REVISTA PĂDURILOR

REVISTĂ TEHNICO-ŞTIINŢIFICĂ EDITATĂ DE SOCIETATEA „PROGRESUL SILVIC”

Colegiul de redacţie

Membri:
prof. dr. ing. Ioan Vasile Abrudan
Redactor responsabil:
prof. dr. ing. Stelian Alexandru Borz
dr. ing. Adam Crăciunescu
prof. dr. ing. Alexandru Lucian Curtu
conf. dr. ing. Mihai Daia
s. l. Gabriel Duduman
prof. dr. ing. Ion I. Florescu
ing. Olga Georgescu
acad. prof. Victor Giurgiu
prof. dr. ing. Sergiu Horodnic
dr. ing. Maftei Leşan
dr. ing. Ion Machedon
dr. ing. Gheorghe Mohanu
dr. ing. Romică Tomescu

Redacţia:
ing. Cristian Becheru
becheru.cristian@gmail.com
tel. 0766 290 996

ISSN: 1583-7890
Varianta on-line:
www. revistapadurilor. ro
ISSN 2067-1962

Indexare în baze de date:
CABI
DOAJ
Google Academic
Index Copernicus (ID 7538)
RePEc
SCIPIO

CUPRINS
(Nr. 1-2 / 2016)

Filimon Carcea, Ioan Seceleanu: Contribuţii privind fundamentarea unui sistem de control al elaborării şi aplicării amenajamentului 3

Şerban Chivulescu, Ştefan Leca, Diana Silaghi: Structura orizontală a unor arborete virgine din Carpaţii Româneşti (Munţii Retezat, Munţii Făgăraş şi Munţii Penteleu) 10

Gheorghe Bîrsan: Parametrii structurali în două arborete ce vegetează pe staţiuni extreme din bazinul râului Bistriţa 14

Cosmin-Ion Bragă, Gheorghe Spârchez: Efectul intensităţii răriturilor asupra dinamicii sezoniere a fluxului de dioxid de carbon din sol 21

Marian Gh. Tudoran: Implicaţii în amenajarea pădurilor ale unor prevederi din Codul silvic recent modificat 29

Radu Vlad, Alexandrina Galan: Evoluţii spaţio-temporale ale pădurilor pe spaţii mari forestiere 36

Teodora Panea, Ioan Blada: Înmulţirea pe cale vegetativă prin butaşi a unor varietăţi de *Thuja occidentalis* L. 43

Ioan Blada, Teodora Panea: Cercetări privind îmbunătăţirea metodelor de altoire la specii ornamentale: I Molidul argintiu (*Picea pungens Engelm argentea*) 50

Daniel Poliţă, Minodora Manu, Viorela Marina Marcu: Acarieni asociaţi cu *Ips typographus* şi *Pityogenes chalcographus* în sud-vestul României 57

Cristian D. Stoiculescu: Cercetările I.C.A.S. au fundamentat în premieră mondială suprimarea păşunatului în pădure 66

Abdul Ghaffar, Hira Khan, Abdul Malik: Analiza geospaţială a despăduririlor în regiunea SWAT, Khyber Pakhtunkhwa din 2000-2011 77

Elena-Camelia Muşat, Valentina Doina Ciobanu, Cătălina Antoniade, Silviu Constantin Săceanu: Solicitările provocate de transportul lemnului cu autovehicule de tonaj sporit şi portanţa drumurilor forestiere secundare 88

Din activitatea ASAS 97

Din activitatea Asociaţiei Pensionarilor Silvici din România 110

Reproducerea parţială sau totală a articolelor sau ilustraţiilor poate fi făcută cu acordul redacţiei revistei. Este obligatoriu să fie menţionat numele autorului şi al sursei. Articolele publicate de *Revista pădurilor* nu angajează decât responsabilitatea autorilor lor.

1-2
2016

CONTENTS

(Nr. 1-2 / 2016)

Filimon CARCEA, Ioan SECELEANU: Contributions on the substantiation of a control system for designing and application of forest management plans 3

Şerban CHIVULESCU, Ştefan LECA, Diana SILAGHI: Horizontal structure of virgin stands from Romanian Carpathians 10

Gheorghe BÎRSAN: Structural parameters in two stands that grow on extreme sites from Bistriţa River Basin 14

Cosmin-Ion BRAGĂ, Gheorghe SPÂRCHEZ: The effect of thinning intensity on seasonal dynamic of soil carbon dioxide efflux 21

Marian Gh. TUDORAN : Implications of the new Romanian Forest Code in the forest management planning 29

Radu VLAD, Alexandrina GALAN: Spatiotemporal evolution of the forests on large areas 36

Teodora PANEA, Ioan BLADA: Vegetative propagation via cutting of some varieties of the *Thuja occidentalis* L. species 43

Ioan BLADA, Teodora PANEA: Improvement of grafting procedures for the ornamental species: Picea pungens var. argentea 50

Daniel POLIŢĂ, Minodora MANU, Viorela Marina MARCU: Relationship among phoretic mites and Norway spruce bark beetles - *Ips typographus* şi *Pityogenes chalcographus* 57

Cristian D. STOICULESCU: I.C.A.S. Reasearch Was the World`s First to Lay the Foundations for Banning Forest Grazing 66

Abdul GHAFFAR, Hira KHAN, Abdul MALIK: Geospatial Analysis of Deforestation in SWAT, Khyber Pakhtunkhwa from 2000-2011 77

Elena-Camelia MUŞAT, Valentina Doina CIOBANU, Cătălina ANTONIADE, Silviu Constantin SĂCEANU: Stresses Provoked by Wood Transportation Using Increased Loads Vehicles and the Bearing Capacity of Secondary Forest Roads 88

From the Activity of ASAS 97

From the Activity of Roumanian Retirees Forestry 110

REVISTA PĂDURILOR
1886
2016
130 ANI

Contribuții privind fundamentarea unui sistem de control al elaborării și aplicării amenajamentului

Filimon Carcea
Ioan Seceleanu

1. Aspecte introductive

Începând cu mijlocul secolului trecut, gândirea amenajistică românească s-a dezvoltat și s-a afirmat, atât în plan teoretic, cât și în cel practic, prin concepții, metode și procedee de lucru proprii, adecvate realităților naturale, economice și sociale din țara noastră. Urmare a acestei dezvoltări, astăzi prin amenajarea pădurilor nu se mai înțelege orânduirea în timp și spațiu a tăierilor, ci o organizare și o conducere structurală a pădurii în vederea îndeplinirii în mod optim a funcțiilor ce-i sunt atribuite, asigurându-se astfel realizarea obiectivelor ecologice, sociale și economice urmărite (Rucăreanu, Carcea, 1981; Rucăreanu, Leahu, 1982; Carcea, 1990; Seceleanu, Carcea, Leahu, 2005).

În esență, *lucrările oraganizatorice* specifice amenajării pădurilor au ca obiectiv constituirea pădurilor în sisteme și elaborarea modelelor structurale ale acestora, capabile să le asigure funcționalotatea și permanența, iar *lucrările de conducere* urmăresc asigurarea realizării structurii definite de model, prin specificarea lucrărilor de efectuat și prin planificarea lor temporală și spațială.

Într-o accepțiune modernă, preocupările amenajării pădurilor, sintetizate în conceptul *obiectiv - funcție - structură* (Seceleanu, 2014), presupun:

- identificarea obiectivelor ecologice, sociale și economice urmărite a fi realizate printr-o gospodărire rațională a pădurilor;
- atribuirea, în vederea realizării acestor obiective, a funcțiilor ce urmează să fie exercitate de fiecare arboret inclus în unitatea de gospodărire;
- definirea/precizarea modelelor structurale care pot asigura la nivelul fiecărui arboret și al fondului de producție îndeplinirea în mod optim și cu continuitate a funcțiilor atribuite (Seceleanu, Carcea, Leahu, 2005);
- conducerea, prin lucrările silviculturale propuse prin amenajament, a structurilor reale ale arboretelor către caracteristicile definite/precizate ale modelelor structurale (Seceleanu, 2014).

În măsura în care obiectivele ecologice, sociale și economice, stabilite cu această ocazie, sunt în concordanță cu principiile și obiectivele conceptului de gestionare durabilă a pădurilor, devine evident că *amenajarea pădurilor* este principalul mijloc de transpunere în practică a acestui concept, iar *amenajamentul* (proiectul de amenajare) – un instrument esențial pentru realizarea unei gestionări durabile (Carcea, Dissescu, 2014).

Ținând seama de cele de mai sus, se poate afirma că, în plan ideal, o gestionare durabilă a pădurilor presupune:

- elaborarea unor amenajamente care să prevadă soluții optime din punct de vedere al conducerii fondurilor de producție spre caracteristicile definite prin modele structurale specifice;
- aplicarea în integralitate, sub aspect cantitativ și calitativ, a lucrărilor silviculturale prevăzute în planurile amenajistice;
- exercitarea unui control instituționalizat și eficient al modului de elaborare și de aplicare a prevederilor amenajamentului și al efectelor acestora asupra pădurii.

Dacă în plan conceptual, silvicultura României are o solidă fundamentare, nu același lucru se poate afirma despre modul real de gospodărire a pădurilor țării. O analiză obiectivă, efectuată prin prisma principiilor de gestionare durabilă, a stării actuale a pădurilor din România evidențiază un pronunțat și continuu declin al acestora (Giurgiu, 2004). Până și reprezentanți ai societății civile atenționează că starea pădurile țării este alarmantă, iar nivelul gospodăririi lor înregistrează un pronunțat regres, punându-se astfel în pericol interesele vitale ale viitoarelor generații.

Este evident că la starea actuală s-a ajuns într-o lungă perioadă de timp în care au interacționat vectori din întregul spectru al societății românești.

Având în vedere tematica aleasă, în cele ce urmează ne vom opri doar asupra calității amenajamentelor și a modului de aplicare a prevederilor acestora, abordând aspecte legate de: i) deficiențele existente în elaborarea amenajamentelor; ii) aplicarea necorespunzătoare a

prevederilor amenajamentului, cauză majoră a stării îngrijorătoare a pădurilor, iii) măsuri ce se impun a fi luate în regim de urgență pentru ameliorarea situației, iv) instituționalizarea unui sistem de control al elaborării și aplicării amenajamentelor.

2. Deficiențe identificate în elaborarea amenajamentelor

În prezent, în rândul specialiștilor forestieri este cvasiunanim recunoscut faptul că amenajamentul constituie documentul tehnic fundamental și absolut necesar pentru asigurarea unei reale gestionări durabile a pădurilor. Așa se explică faptul că în cadrul FAO și, în special, în cel al Conferințelor europene pentru protejarea pădurilor, ponderea pădurilor amenajate din fiecare țară constituie un criteriu important de apreciere a gradului de promovare a unei asemenea gestionări.

Din acest punct de vedere, se poate afirma că încă începând cu mijlocul secolului trecut, România s-a aflat pe un loc de frunte, înscriindu-se printre puținele țări din lume în care, gospodărirea tuturor pădurilor s-a realizat pe baze de amenajament. Mai mult decât atât, este de menționat faptul că - chiar înaintea afirmării și oficializării în context european a conceptului de „gestionare durabilă", „gospodărirea funcțională a pădurilor", promovată prin amenajamentul românesc, s-a bucurat de o notorietate remarcabilă.

Din păcate, în ultimii 25 de ani - ca în mai toate domeniile de activitate - și în cel al amenajării pădurilor s-a înregistrat un important recul. În cele ce urmează ne vom opri pe scurt asupra principalelor deficiențe privind elaborarea amenajamentelor, insistând în mod deosebit asupra cauzelor care le generează.

În ultimile două decenii elaborarea amenajamentelor s-a realizat în principal pe baza normelor tehnice din anul 1986, norme care, în mod evident, cuprind multe proceduri și recomandări inadecvate situației actuale. Pentru prelucrarea informațiilor amenajistice s-a utilizat, de asemenea, un sistem informatic realizat în urmă cu două decenii, depășit în timp și el, atât sub raportul algoritmilor incluși, cât și din punctul de vedere al utilizării facilităților oferite de performanțele înregistrate în această perioadă în domeniul „IT".

Cele menționate mai sus, precum și unele reticențe greu de explicat au favorizat neaplicarea în practica amenajistică a ultimelor metode dendrometrice și modele matematico-auxologice rezultate din cercetări și publicate încă din anul 2004. Acest fapt, precum și utilizarea unor procedee imprecise de determinare a caracteristicilor dendrometrice ale arboretelor au semnificative implicații negative în stabilirea mărimii fondurilor de producție și implicit în adoptarea măsurilor de adoptat.

Un inconvenient important în elaborarea amenajamentelor l-a constituit și modificarea frecventă a limitelor ocoalelor silvice și ale unităților de producție, precum și componența fluctuantă a unităților de gospodărire. Fenomenul - favorizat în perioada respectivă și de reconstituirea dreptului de proprietate asupra terenurilor din fondul forestier - a determinat și determină perturbări semnificative în procesul de normalizare a structurii unităților în cauză. La modificările menționate se adaugă, din păcate, schimbări în timp - de cele mai multe ori nejustificate - ale bazelor de amenajare, fapt care obligă la revizuirea frecventă a modelelor structurale de atins și adaugă dificultăți noi procesului de normalizare.

O cauză importantă a scăderii calității amenajamentelor o constituie, în mod indiscutabil, creșterea nejustificată a numărului de firme acreditate în domeniul amenajării pădurilor. Acreditarea se obține, de regulă, relativ ușor, în baza unui set de condiții foarte restrîns. Multe din firme, urmărind cu precădere obținerea de profit, nu sunt preocupate în suficientă măsură de calitatea elaboratelor, unele din ele neavând în structura de organizare nici măcar un specialist permanent pentru asigurarea controlului tehnic necesar.

Încărcarea excesivă a proiectanților cu un volum de lucrări aferente fazei de teren - suprafețele de amenajat depășesc adesea de două-trei ori suprafețele corespunzătoare normelor de lucru fundamentate științific - contribuie și ea la calitatea îndoielnică a informațiilor obținute și la o reducere substanțială a perioadei de timp alocată redactării, fapt cu implicații profund negative în stabilirea deciziilor.

Timpul relativ redus afectat redactării elaboratelor și lipsa unei documentări adecvate conduc adesea la o analiză formală a modului de aplicare a prevederilor amenajamentului expirat. De cele mai multe ori această analiză este orientată spre latura cantitativă a executării lucrărilor silviculturale, fără aprecieri asupra aspectelor calitative

și mai ales, fără evidențierea implicațiilor negative ale neefectuării sau ale efectuării incorecte a lucrărilor respective asupra conducerii fondului de producție spre țelurile de structură urmărite.

Din aceleași considerente nu se acordă o atenție corespunzătoare fundamentării naturalistice a soluțiilor din amenajament, absolut necesară, mai ales în condițiile schimbărilor climatice, cu manifestări din de în ce mai pregnante.

Aspectele economice ale conducerii structurale prin amenajament, inclusiv sub aspectul variației - de la o revizuire la alta - a unor indicatori sintetici de bază, sunt complet ignorate sau tratate în mod sumar și de multe ori chiar superficial.

Adesea, lipsa unei documentații și analize temeinice, precum și fundamentarea insuficientă a soluțiilor conduc la scăderea continuă a calității elaboratelor, ajungându-se în anumite situații la preluarea cvasitotală a unor soluții și texte din amenajamentele anterioare sau chiar la adoptarea, cu bună știință, a unor soluții bazate pe criterii subiective (înțelegeri între elaboratori și beneficiari/administratori ș.a.), lipsite de suport științific și tehnic, uneori cu iz penal și având implicații profund negative asupra viitorului arboretelor și al pădurii supuse amenajării.

Aceste deficiențe se produc și pe fondul lipsei de răspundere privind datele și soluțiile de bază din amenajament și al inexistenței unui control bine reglementat, eficient și angajant privind elaborarea amenajamentelor.

3. Aplicarea necorespunzătoare a amenajamentelor cauză majoră a stării îngrijorătoare a pădurilor

Actuala stare a pădurilor este determinată în mare măsură de faptul că între prevederile amenajamentului și aplicarea în practică a acestora există o evidentă discrepanță atât sub raport cantitativ, cât și calitativ. O trecere în revistă a principalelor abateri de la prevederile respective este de natură să pună în evidență și cauzele care au condus la actuala stare a pădurilor țării.

Sub raportul frecvenței, *neexecutarea la timp și în condiții tehnice corespunzătoare a lucrărilor de îngrijire și de conducere a arboretelor* este una din cele mai întâlnite situații. În majoritatea cazurilor, răriturile se execută în arborete cu vârste mari, din apropierea drumurilor și uneori doar pe o parte din suprafață, de regulă în treimea inferioară a versanților. Marcarea arborilor de extras se face adesea pe alte criterii decât cele ce stau la baza lucrărilor de acest gen, producându-se astfel o destructurare a arboretelor sub raportul compoziției, consistenței și calității lor. În special, în pădurile proprietate privată, dar nu numai, lucrările de îngrijire din primele faze de dezvoltare a arboretelor sunt practic inexistente sau nesemnificative. De asemenea, curățirile și răriturile în arborete tinere sunt sporadice și efectuate, de regulă, doar în situații în care, prin valoarea produselor obținute, ar putea fi acoperit costul intervențiilor respective. Se pierde din vedere faptul că efortul de orice natură aplicat în lucrările respective este de importanță inestimabilă pentru viitorul pădurilor în cauză.

Necorespunzătoare sunt și lucrările de „conservare" aplicate în arborete din tipul II funcțional. Volumele de extras prevăzute prin amenajament sunt frecvent nejustificat depășite, iar prin selectarea arborilor de recoltat se urmărește uneori obținerea de sortimente valoroase și mai puțin sau chiar deloc atingerea țelurilor unei veritabile conservări. De asemenea practica extragerii - sub umbrela „produselor accidentale" și a „tăierilor de igienă" - a unor volume semnificative de lemn provenit din arbori de calitate superioară și de dimensiuni mari este și ea frecvent întâlnită și bineînțeles, profund dăunătoare.

Deficiențe importante se înregistrează și în ceea ce privește aplicarea tratamentelor silviculturale. Pe lângă faptul că o parte din tratamentele intensive au fost practic abandonate sau se aplică pe suprafețe foarte restrânse (cazul grădinăritului, al tăierilor de transformare spre grădinărit, al tăierilor de regenerare în margine de masiv etc.), chiar și tăierile și lucrările de regenerare din cadrul celorlalte tratamente - cazul celor cu tăieri progresive și chiar succesive - se aplică adesea în mod incorect. Prin marcarea arborilor de extras se urmărește cu precădere doar înscrierea în volumul prevăzut în planul decenal din amenajament, fără a se ține seama de particularitățile arboretului, de specificul tratamentului, de stadiul și evoluția semințișului, de cerințele procesului de regenerare în ansamblul său. De multe ori, tăierile finale - definitive sau de racordare - se fac înainte ca regenerarea să se realizeze în proporție corespunzătoare și înainte ca semințișul și tineretul instalat să ajungă în starea de a prelua, cel puțin parțial, funcțiile vechiului arboret. Există,

de asemenea, situații în care, prin neregenerarea golurilor rezultate în urma tăierilor definitive, se mențin în afara procesului de producție, pe durate îndelungate de timp, importante suprafețe de fond forestier.

Efectele negative ale aplicării necorespunzătoare a prevederilor din amenajament au fost accentuate atât ca urmare a unor cauze obiective (secete prelungite, doborâturi produse de vânt, modificări edafo-climatice, accesibilitate redusă a fondului forestier), dar mai ales ca efect al:

- scăderii continue a profesionalismului unei părți semnificative a corpului silvic;
- promovării cvasitotale a personalului silvic pe alte criterii decât cele profesionale și morale;
- corupției care, din nefericire, se extinde, atât la nivelul personalului de conducere, cât și al celui de execuție;
- lipsei unui control real, obiectiv și mai ales profesionist al modului de administrare atât a pădurilor private, cât și a celor publice.

Prin conjugarea efectelor cauzelor identificate, s-a ajuns astăzi la o situație de ansamblu îngrijorătoare în care: i) compozițiile reale ale arboretelor ajunse la vârsta exploatabilității să fie diferite de cele preconizate, iar speciile cu valoare economică redusă să devină adesea preponderente; ii) ponderea speciilor de valoare, precum bradul, gorunul sau stejarul pedunculat, a scăzut îngrijorător în compoziția arboretelor din etajele fitoclimatice aferente; iii) arborete aparținând tipurilor naturale să fie înlocuite cu unele derivate sau parțial derivate, caracterizate prin structuri necorespunzătoare sub raport stațional și funcțional.

Dacă, pe lângă cele prezentate mai sus, se ia în considerare faptul că în cca. 13% din pădurile țării „intervențiile silviculturale" se pot face în afara oricărui control elementar (întrucât prin lege s-a renunțat la obligativitatea gospodăririi lor pe bază de amenajament) și că prin practica tăierilor ilegale se extrag anual din fondul forestier național milioane de metri cubi, se poate înțelege de ce la noi declinul pădurilor continuă și de ce starea acestora face în prezent obiect de analiză și dezbatere în forul suprem de apărare a țării.

4. Acțiuni pentru creșterea calității amenajamentelor și pentru aplicarea corespunzătoare a acestora

În fața acestui dezolant „tablou", îngrijorător și pentru cei mai optimiști forestieri, apare în mod firesc întrebarea *„ce-i de făcut?"*. În opinia autorilor se impune ca autoritățile forestiere să includă în calendarul priorităților stringente, acțiuni ferme care să conducă la îmbunătățirea calității amenajamentelor și la aplicarea integrală, la parametri calitativi superiori, a lucrărilor prevăzute în planurile amenajistice.

A. În direcția îmbunătățirii calității amenajamentelor, prin acțiunile întreprinse se va urmări cu precădere:

- revigorarea preocupărilor de fundamentare naturalistică a soluțiilor preconizate în proiecte, prin promovarea - într-o primă etapă - a cercetărilor de profil, abandonate de decenii;
- introducerea, în faza de teren, a unor procedee obiective de determinare pe bază de măsurători a caracteristicilor dendrometrice ale arboretelor, în scopul asigurării unui grad sporit de precizie;
- aplicarea imediată a rezultatelor cercetărilor științifice, concretizate în noile tabele dendrometrice, publicate încă din anul 2004 și aprobate prin ordin de conducătorul autorității publice;
- fundamentarea științifică a unui sistem adecvat de gospodărire a arboretelor care nu fac obiectul reglementării procesului de producție și care sunt prevăzute în prezent cu tăieri de conservare;
- aplicarea unor procedee perfecționate de stabilire a posibilității, bazate cu precădere pe algoritmi care să utilizeze concomitent indicatori ai mărimii și productivității fondurilor de producție (volume și creșteri);
- actualizarea normelor de timp și utilizarea lor în dimensionarea rațională a suprafeței maxime ce poate fi parcursă, anual, cu lucrări de teren de un proiectant amenajist;
- modernizarea, prin utilizarea instrumentelor performante specifice fotogrammetriei digitale și sistemelor geografice informaționale, a bazei cartografice existente;
- elaborarea unor proceduri standardizate de analiză complexă - calitativă și cantitativă - a modului de aplicare a prevederilor amenajamentului expirat și de reflectare a acestei analize în conținutul proiectului;
- proiectarea și introducerea în exploatare curentă a unui program informatic de elaborare a amenajamentelor, interactiv și dinamic, capabil să ofere proceduri complexe de stabilire a soluțiilor optime la nivel de arboret și fond de producție;

- elaborarea unui sistem de indicatori sintetici semnificativi de apreciere a evoluției, de la o etapă la alta, a caracteristicilor fondului de producție către valorile normale;

- realizarea unui sistem de perfecționare continuă a pregătirii profesionale a personalului antrenat în activitatea de amenajare.

B. În direcția îmbunătățirii activității de aplicare a amenajamentelor, se vor avea în vedere cu prioritate acțiuni care să conducă la:

- elaborarea, în regim de urgență, a normelor tehnice pentru silvicultură, cu luarea în considerare a rezultatelor obținute în cercetare și a experienței dobândite în ultimele trei decenii, adaptate, însă, la starea actuală a pădurilor;

- includerea în reglementările ce definesc regimul silvic a unor prevederi care să instituie obligativitatea executării în integralitate a lucrărilor prevăzute în amenajament;

- introducerea criteriilor profesionale și morale, drept crierii unice de selectare a personalului silvic de conducere și execuție, aplicabile, fără excepții, la toate nivelele;

- revenirea la un sistem performant de pregătire profesională continuă a personalului tehnico - ingineresc responsabil cu execuția lucrărilor silviculturale;

- elaborarea, pe baze informatice, a unui sistem performant de evidență, pe perioadele de aplicare a amenajamentelor, la nivel de parcelă, a lucrărilor prevăzute și a modului de executare al acestora, obținându-se astfel o dinamică a efectului asupra structurii arboretelor și a pădurii în ansamblul ei;

- monitorizarea exigentă a modului de executare a lucrărilor de exploatare și a încadrării în limitele prevăzute de reglementările în vigoare a prejudiciilor produse.

5. Instituționalizarea unui sistem de control obiectiv și eficient privind elaborarea și aplicarea amenajamentelor

Aducerea la îndeplinire a măsurilor de îmbunătățire, prezentate anterior, nu este suficientă pentru o redresare reală a modului de gospodărire și implicit a stării actuale a pădurilor. În această etapă, mai mult ca oricând, se impune crearea unui sistem de control eficient, care să monitorizeze atent cele două activități, esențiale pentru o gestionare durabilă a pădurilor.

După cum se cunoaște, în contextul amenajării pădurilor, vocabula „control" îmbracă două sensuri semantice diferite: i) cel legat de efectele aplicării soluțiilor amenajistice asupra conducerii structurale către modelele optime stabilite în proiect; acest control joacă rolul unei conexiuni inverse specifică orcărui sistem cibernetic, imprimă amenajamentului un caracter experimetal și este avut în vedere la stabilirea măsurilor de conducere de la o etapă la alta (Carcea, 1969; Rucăreanu, Carcea, 1981; Giurgiu, 1988, 2004; Carcea, Seceleanu, 2003; Ianculescu, 2005); ii) cel legat de verificarea modului de elaborare a amenajamentelor și de aplicare adecvată a lucrărilor preconizate de acestea. Acest ultim sens face obiectul propunerilor privind introducerea unui nou sistem de control.

Autoritatea publică pentru silvicultură, în scopul exercitării unui control al respectării regimului silvic, și-a canalizat în ultimul timp preocupările în direcția stopării tăierilor ilegale, fenomen profund negativ pentru fondul forestier național. În această direcție, s-au realizat, cu eforturi financiare și umane semnificative, două proiecte de anvergură (Sumal și Wood-Tracking), menite să stopeze aceste practici. Ele sunt astăzi în exploatare, existând șanse apreciabile ca să-și atingă în mare parte scopul. Fără a nega necesitatea acestor proiecte, care din păcate produc majore efecte birocratice consumatoare de timp în rândul personalului silvic de teren, considerăm că pentru stoparea declinului actual al pădurilor țării este mai importantă realizarea unui proiect care să instituționalizeze un sistem de control obiectiv, real și performant al modului de elaborare a amenajamentelor și de aplicare a prevederilor acestora în fondul forestier național.

Prin sistemul de control preconizat se urmărește:

- regândirea, în direcția întăririi, a controlului intern executat în prezent mai mult formal, prin specialiști retribuiți de entitățile responsabile cu activitățile de elaborare și de aplicare a amenajamentelor și care pot avea un grad de subiectivism ridicat, generat de statutul de subordonare pe care îl au;

- înființarea unui control extern, independent de entitățile amintite și subordonat doar autorității publice pentru silvicultură, care să asigure o verificare profesională, obiectivă și eficientă a

calității amenajamentelor elaborate și a modului de aplicare - sub aspect cantitativ și calitativ - a prevederilor acestora;

- reintroducerea revizuirii intermediare, ca activitate de verificare a valabilității proiectului și a modului în care prevederile sale sunt respectate.

Sistemul propus va fi conceput într-o structură modulară și va include:

- ansamblu de proceduri care înglobează algoritmi de detaliu privind verificarea calității informațiilor de teren necesare elaborării amenajamentelor, precum și a modului de aplicare a lucrărilor preconizate;

- sistem informatic de gestionare (obținere, prelucrare, analiză și interpretare) a informațiilor rezultate, cu precizarea fluxurilor și deciziilor necesare funcționării sistemului de control;

- corp de profesioniști autonomi, cu răspunderi contractuale clare și ferme, care, pe baza procedurilor amintite, să asigure, în mod continuu, un control riguros și eficient, capabil să mențină pădurile țării în parametrii caracteristici unei gestionări durabile.

Procedurile incluse, diferențiate pe domenii specifice, vor avea în vedere, cu precădere, verificări referitoare la :

i) în domeniul controlului elaborării amenajamentelor:

- modalitatea de identificare a obiectivelor ecologice, sociale și economice și de atribuire de funcții arboretelor ce compun pădurea supusă amenajării;

- calitatea informațiilor generate în faza de teren aferente arboretelor, sub raport stațional și biometric (asigurarea concordanței cu realitatea din teren, în condițiile respectării gradului de precizie);

- corectitudinea definirii modelelor structurale (țeluri de gospodărire și baze de amenajare) la nivelul arboretelor și al unității de gospodărire;

- calculul indicatorilor de stabilire a posibilității și modul de fundamentare a mărimii posibilității adoptate în așa fel, încât să fie asigurat și controlul specific funcționării amenajamentului ca sistem cibernetic de conducere structurală a pădurilor;

- corectitudinea soluțiilor adoptate în raport cu starea arboretelor și cu intensitatea ritmului de conducere spre structurile normale (fundamentare, natura lucrărilor, intensitatea extragerilor, periodicitățile de execuție, urgențele de parcurgere);

ii) În domeniul aplicării prevederilor amenajamentelor:

- respectarea prevederilor privind integritatea fondului forestier (limite de proprietăți, balanța intrări/ieșiri, întreținerea materializării limitelor de parcelă și subparcelă, a bornelor etc.);

- concordanța, la nivel de arboret, dintre lucrările executate și cele din planurile amenajistice;

- justificarea neexecutării, până la data efectuării controlului, a lucrărilor cu urgențe prioritare prevăzute în planurile decenale;

- calitatea execuției lucrărilor prevăzute în planul decenal de regenerare și împădurire (asigurarea regenerării naturale, regenerarea sub adăpost în suprafețe parcurse cu tăieri sau incomplet regenerate, completări în arborete care nu au închisă starea de masiv, îngrijirea culturilor existente sau nou create);

- calitatea execuției lucrărilor de îngrijire și conducere (concordanța dintre natura lucrării executate și starea arboretului, gradul de parcurgere, intensitatea extragerii, respectarea criteriilor de alegere/marcare a arborilor de extras);

- calitatea lucrărilor executate în arboretele incluse în planul decenal de recoltare (concordanța dintre natura tăierilor propuse și a celor executate, dintre volumul pus în valoare și caracteristicile tratamentului, intensitatea extragerii, momentul intervenției, starea regenerării, prejudiciile produse la exploatare);

- calitatea executării tăierilor de conservare în arboretele incluse în planul lucrărilor de conservare (concordanța dintre intensitatea intervenției propuse și cea realizată, starea procesului de regenerare, evoluția structurii arboretului în raport cu cea fundamentată prin țelurile de gospodărire);

- necesitatea lucrărilor efectuate prin derogare de la prevederile amenajamentului și calitatea modului de execuție a acestora.

Un loc special în sistemul de control propus îl are revizuirea intermediară, concepută ca o modalitate de verificare atât a valabilității soluțiilor adoptate, cât și a modului de respectare a prevederilor amenajamentului. Informațiile obținute pe această cale (abaterile constatate, identificarea soluțiilor eronate și a altor fenomene produse în cei 5 ani de aplicare) vor fi valorificate prin propuneri de corectare a prevederilor inițiale și prin sancționarea abaterilor. Sub raportul resurselor umane antrenate, considerăm că revizuirea trebuie să se execute, de regulă, de către proiectanții

care au elaborat amenajamentul și verificată de specialiștii care au controlat calitatea elaborării inițiale a acestuia.

Cele prezentate, referitoare la necesitatea instituirii unui sistem de control eficient în activitatea de elaborare a amenajamentelor și a aplicării lor în fondul forestier național, și la informațiile sintetice de prefigurare a acestui control - justifică sugestia, pe care o facem autorității publice centrale pentru silvicultură, de creare a unui grup de lucru, alcătuit din specialiști cu experiență în cele două activități, care să elaboreze, în detaliu, un proiect de realizare a sistemului propus. Intrarea în funcțiune a acestui sistem ar contribui, în mod esențial, la stoparea regresului înregistrat azi în gestionarea pădurilor țării.

Bibliografie

Carcea, F., 1969: *Metodă de amenajare a pădurilor.* Editura Agrosilvică, București.

Carcea, F., 1990: *Elaborarea amenajamentelor pe baze ecologice și protecție naturală,* în „Luna pădurii, împliniri și perspective", Centrul de material didactic și propagandă agricolă, București, pp. 67-73

Carcea, F., Dissescu, R., 2014: *Terminologia amenajării pădurilor. Termeni și definiții în limba română.* IUFRO WORD SERIES Volume 9-n, Viena.

Carcea, F., Seceleanu, I., 2003: *Stabilirea posibilității pădurilor prin intermediul creșterii indicatoare.* În „Silvologie" vol. III A, Contribuții științifice în dendrometrie, auxologie forestieră și amenajarea pădurilor. Editura Academiei Române, București.

Giurgiu, V., 1988: *Amenajarea pădurilor cu funcții multiple.* Editura Ceres, București, 290 p.

Giurgiu, V., 2004: *Gestionarea durabilă a pădurilor României.* Editura Academiei Române, București, 320 p.

Ianculescu, M., 2005: *Controlul în amenajarea pădurilor.* În V. Giurgiu, I. Seceleanu (sub red.), Silvologie, vol. IV B, Editura Academiei Române, București, pp. 237 – 252.

Rucăreanu, N., Leahu, I., 1982: *Amenajarea pădurilor.* Editura Ceres, București, 438 p.

Rucăreanu, N., Carcea, F., 1981: *Amenajarea pădurilor.* În Pădurile României. Ed. Academiei Române, pp. 228 – 238.

Seceleanu, I., 2014: *Amenajarea pădurilor. Organizare și conducere structurală.* Ed. Ceres, 505 p, București

Seceleanu, I., Carcea, F., Leahu, I., 2005: *Reglementarea procesului de producție prin amenajament și armonizarea deciziilor de conducere structurală cu tehnicile silviculturale.* În Silvologie, vol. IV B, Editura Academiei Române, București, pp. 172 – 208.

Filimon Carcea
e-mail: filimoncarcea@yahoo.com
Ioan Seceleanu
e-mail: ioan.seceleanu@gmail.com
Academia de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu Șișești"

Contributions on the substantiation of a control system for designing and application of forest management plans

Abstract

The current state of forests in Romania recorded a pronounced and continuous decline caused mainly by an inadequate forest management in the last three decades. The authors highlight the role of the management plan in defining of a sustainable forest management. In this context they emphasize the major shortcomings recorded in the designing and implementation of management plans. Based on these findings, the authors propose an objective and efficient institutional control-system for designing and application of management plans activities. This control ensures an increase in forest management level and therefore an improvement of state forests.

Keywords: management plan, sustainable forest management, weaknesses in designing management plans, deficiencies in implementing of management plans regulations, control system for designing and implementation of management plans, midterm review.

Structura orizontală a unor arborete virgine din Carpații Românești (Munții Retezat, Munții Făgăraș și Munții Penteleu)

Șerban Chivulescu
Ștefan Leca
Diana Silaghi

1. Introducere

Pădurile virgine prezintă o importanță deosebită, deoarece ele, prin modul lor de structurare, oferă un exemplu de urmat pentru silvicultura modernă.

România deține aproximativ două treimi din totalul pădurilor virgine ale Europei – cu excepția Rusiei (Reininger,1997, Giurgiu, 2013), iar cercetarea acestor ecosisteme primare și încercarea de a înțelege principiile de funcționare a acestora ne ajuta să putem gestionăm durabil pădurile actuale.

Cu toate că primele preocupări privind cunoașterea pădurilor virgine au apărut încă de la sfârșitul secolului al XIX-lea (Giurgiu, 2001), cercetările s-au intensificat cu sfârșitul primei jumătăți a secolului al XX-lea. Contribuții importante au fost aduse în urma acestor cercetări de către silvicultori de seamă precum: A. Rădulescu (1937), I. Popescu Zeletin (1936), N. Rucăreanu (1939), C. Costea (1957), V. Giurgiu (1967, 1974, 1987, 1982, 1995a, 1995b, 2012, 2013), R. Cenușă (încă din 1986) și alții.

Aceste preocupări au continuat până în zilele noastre; astfel în contextul actual, la nivelul comunității internaționale, există o preocupare constantă pentru menținerea și protejarea pădurilor virgine, deoarece ele oferă un model de gestionare a pădurilor cultivate.

2. Locul cercetărilor

Cercetările s-au făcut în zone reprezentative pădurilor virgine de pe teritoriul României, acestea îndeplinind criteriile de selecție și identificare din Ordinul Ministrului 3397/2012.

Suprafețele de cercetare permanente au fost amplasate în zone diferite (Munții Retezat, Munții Făgăraș și Munții Penteleu), diversificate din punct de vedere ale caracteristicilor staționale și de vegetație ale arboretelor și care nu au fost influențate de activitățile antropice, îndeplinind caracteristicile structurale ale pădurilor virgine.

3. Metoda de cercetare

În cadrul arboretelor virgine studiate s-au amplasat suprafețe de un ha, una de formă dreptunghiulară (80x125 m) și două circulare cu raza de 56,41 m în care s-au inventariat toți arborii cu diametrul de bază mai mare de 80 mm. Cercetarea structurii acestor arborete virgine s-a realizat folosind metode modern ale statisticii matematice. Distribuțiile experimentale ale principalelor caracteristici biometrice ale arborilor s-au analizat cu ajutorul funcțiilor de distribuție teoretice corespunzătoare (Beta, Gamma şi Weibull). Testarea semnificației diferențelor dintre distribuțiile experimentale și cele teoretice s-a realizat utilizând testele statistice Kolmogorov – Smirnov (KS), Anderson – Darling (AD) și prin criteriul $\chi 2$. Prelucrările de natură statistică, pentru analiza structurilor arboretelor virgine, s-au făcut cu ajutorul programelor MS Excel, EasyFit și IBM SPSS Statistics.

4. Rezultate și discuții

Suprafețele de cercetare studiate, sunt reprezentative pentru arboretele virgine datorită numărului mare de observații (413 și 475 arbori), cu un coeficient de variație (s%) de peste 75 %, care denotă o variabilitate foarte mare, la arboretele echiene acest indicator al distribuțiilor experimentale are valori cuprinse între 20 și 30% (Giurgiu, 1972).

Această variabilitate accentuată este explicată de neomogenitatea populațiilor, scoasă în evidență de valoarea abaterii standard (s), specifică arboretelor virgine (tabelul 1), și de dimensiunile variate de la cele mai mici până la cele mai mari (Veen, 2010) fiind specifice acestor arborete virgine.

Arboretele virgine studiate au o variabilitate mare a diametrelor, minimum fiind de 7,40 cm

Tabelul 1

Principalii indicatori ai distribuției experimentale

Suprafața de cercetare	Nr. de arbori	Min cm	Max cm	Media () cm	Abaterea standard (s)	Coef. de variație (s%)
Retezat - Zănoaga	413	7,64	181,79	30,87	23,17	75,06
Făgaraș- Șinca	475	7,77	106,47	28,89	24,69	85,46
Penteleu- Viforata	439	7,40	119,70	29,88	25,32	84,74

(Penteleu-Viforâta), iar cel maxim fiind de 181,79 cm (Retezat-Zănoaga) cu o medie cuprinsă între 28,89 cm și 33,37 cm, valori peste media din alte păduri virgine Europene - diametrul mediu cuprins între 15,5 și 56,2 cm iar cel maxim cuprins între 80 și 150 cm (Calamini, 2011). Distribuția experimentală a diametrelor are un indice al asimetriei (α) semnificativ (>2), cu o asimetrie pozitivă de stânga iar excesul fiind, de asemenea, pozitiv, cu un indice al excesului semnificativ (>2), (tabelul 1).

Reprezentarea grafică a distribuțiilor din cadrul arboretelor virgine cercetate este de tip exponențial negativ, cu o formă de „J" întors, care este în cele mai multe cazuri un model specific pădurilor virgine din sud-estul Europei, dar aplicabile și în alte părți ale lumii (Westphal *et al.*, 2006).

Această formă este dată de mecanismele de autoreglare a biocenozei (Giurgiu, 1979), reprezentând astfel echilibrul dinamic dintre procesele de regenerare (majoritatea arborilor se află în categoriile de diametre mici iar mortalitatea este mare), creștere (numărul de arbori din diametrele mediane scade, dar și mortalitatea este scăzută) și eliminarea naturală (cu arbori de dimensiuni mari, până la diametre impresionante, dar în număr foarte scăzut și mortalitatea foarte ridicată) (fig. 1).

Rareori, se poate observa imperfecțiunea acestui model al distribuției experimentale a diametrelor în pădurile virgine, aceasta poate fi datorată de creșterea arboretului. De asemenea și mortalitatea arborilor influențează forma distribuției experimentale a diametrelor arborilor (Westphal et al., 2006).

Suprafața de cercetare Semenic P20 aflându-se într-o zonă cu vânturi puternice și condiții extreme care influențează creșterea arboretului (Tomescu, 2013).

Astfel, pentru compararea funcțiilor teoretice cu cele experimentale s-au folosit funcții Beta, Gamma, Gamma 3P, Weibull, Weibull 3P (fig. 1). Funcțiile Beta, Gamma și Weibull au fost aplicate în majoritatea cazurilor, exceptând suprafața de

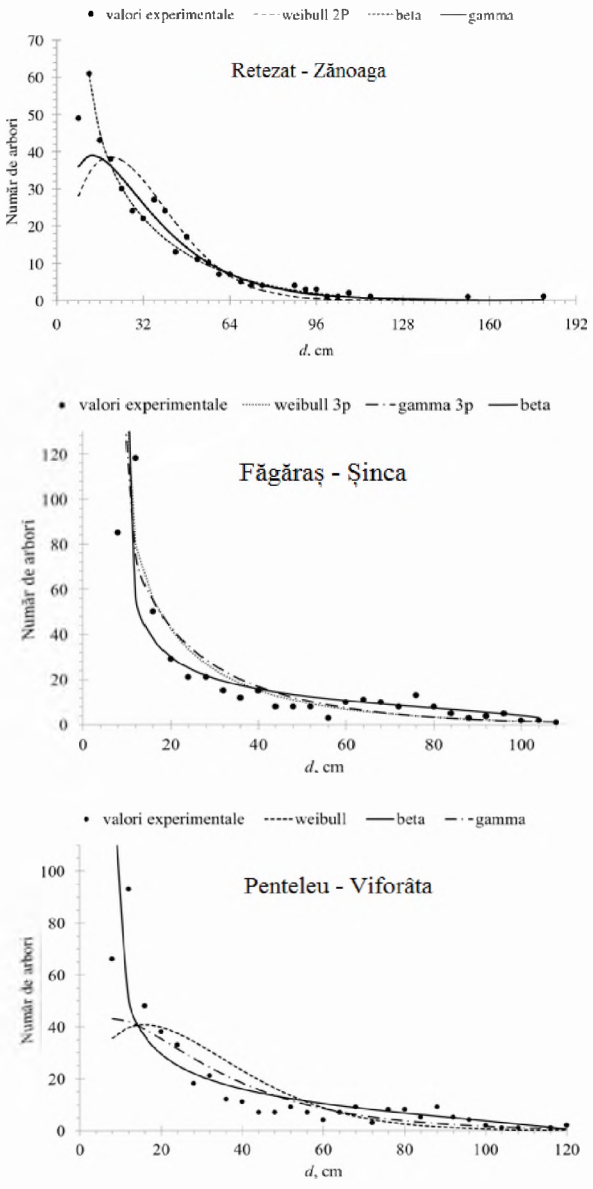


Fig. 1. Compararea distribuției experimentale cu funcțiile teoretice de repartiție Beta, Gamma și Weibull.

cercetare permanentă Făgăraş - Şinca unde, cele mai potrivite funcţii de descriere a legităţilor, pe care o urmează arboretul virgin cercetat, au fost Beta, Gamma 3P şi Weibull 3P.

Compararea distribuţiilor experimentale cu cele teoretice obţinute prin aplicarea funcţiilor teoretice de frecvenţă (tabelul 2) a fost realizată utilizând teste de verificare a semnificaţiei Anderson – Darling (AD) şi Kolmogorov – Smirnov (KS).

Arboretul virgin Retezat - Zănoaga, nu este structurat după nici o lege a distribuţiei diametrelor studiate, conform verificării cu ajutorul testelor de conformitate a semnificaţiei Kolmogorov - Smirnov (KS) şi Anderson - Darling (AD), înregistrându-se diferenţe semnificative între valorile teoretice şi cele experimentate.

În cazul suprafeţei de cercetare permanentă Făgăraş - Şinca, doar testul de conformitate Kolmogorov - Smirnov (KS) a arătat că nu există diferenţe semnificative prin compararea distribuţiilor experimentale cu cele teoretice (Gamma 3P şi Weibull 3P), în restul cazurilor arboretul virgin nu urmează legile distribuţiilor teoretice studiate.

În urma aplicării tuturor testelor de conformitate, în suprafaţa de cercetare permanentă Penteleu - Viforâta, s-au găsit diferenţe semnificative între valorile experimentale şi cele teoretice, concluzionându-se că arboretul virgin nu urmează nici o lege a distribuţiilor teoretice studiate (Beta, Gamma, Weibull).

Diferenţa dintre structurile arboretelor virgine studiate se datorează prezenţei fazelor de dezvoltare pentru fiecare suprafaţă de cercetare permanentă studiată şi a factorilor de mediu care au influenţat arboretele virgine studiate de-a lungul timpului, confirmând astfel complexitatea structurală pe care o au pădurile virgine.

Tabelul 2

Principalii indicatori ai distribuţiilor teoretice

Suprafaţa de cercetare	Distribuţia	Kolmogorov Smirmov Test (KS)		Anderson Darling Test (AD)	
		Valori experimentale	Valori teoretice	Valori experimentale	Valori teoretice
Retezat - Zănoaga	Beta	0,11	0,06	129,28	2.50
	Gamma	0,11	0,06	4,78	2,50
	Weibull	0,12	0,06	7,78	2,50
Făgăraş - Şinca	Beta	0,41	0,25	25,73	2,50
	Gamma 3P	0,17	0,25	21,54	2,50
	Weibull 3P	0,13	0,25	16,92	2,50
Penteleu - Viforâta	Beta	0,12	0,06	15,41	2,50
	Gamma	0,16	0,06	13,29	2,50
	Weibull	0,14	0,06	21,56	2,50

5. Concluzii şi recomandări

Arboretele cercetate sunt reprezentative pădurilor virgine datorită numărului mare de observaţii dar şi parametrilor statistici, care evidenţiază variabilitatea arborilor din cadrul acestora.

Distribuţia arborilor pe categorii de diametre are o formă de tipul exponenţial negativ, cu o formă de "J" întors, specifică arboretelor pluriene şi implicit celor virgine.

Uneori, această formă a distribuţiei, poate fi diferită datorită creşterilor din cadrul arboretului dar şi de prezenţa mortalităţii.

În urma comparării distribuţiilor experimentale ale diametrelor cu cele teoretice, a reieşit că cele mai potrivite funcţii după care sunt structurare arboretele virgine studiate sunt în majoritatea cazurilor legile distribuţiilor teoretice Beta, Gamma şi Weibull.

În urma probării cu testele de verificare a semnificaţiei K-S, A-D s-au evidenţiat următoarele:

- arboretul virgin Retezat – Zănoaga nu este structurat după nici o lege a distribuţiei teoretice

a diametrelor;

- în urma testării cu testul de conformitate a semnificației K-S, s-a arătat că nu există diferențe semnificative între distribuțiile experimentale cu cele teoretice Gamma 3P și Weibull 3P, în cadrul suprafeței de cercetare permanente Făgăraș - Șinca;

- datorită complexității de structurare a acesteia, suprafața de cercetare permanentă Penteleu – Viforâta nu urmează nici una din legile distribuției teoretice studiate, conform testelor de verificare a semnificației folosite.

Aceste cercetări au evidențiat complexitatea structurală pe care o au arboretele virgine. În general funcțiile teoretice cele mai potrivite după care sunt structurate acestea sunt foarte flexibile.

Această complexitate este dată de gradul de participare al fazelor de dezvoltare, specifice arboretelor virgine.

Bibliografie

Calamini, G., *et al.*, 2011: *Stand structure atributes in potential old-growth forests in the Apennines, Italy.* Italian Jurnal of Forest and Mountain Enviroments, nr. 66, pp. 365-381.

Giurgiu, V., 1972: *Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură.* Editura Ceres, Bucureşti, 562 p.

Giurgiu, V., 1979: *Dendrometrie și auxologie forestieră.* Editura Ceres, București, 691p.

Giurgiu, V., *et al.*, 2001: *Pădurile virgine din România,* ASBL Foret Walolonne, Louvain la Neuve, 204p.

Giurgiu, V., (sub red.), 2013: *Pădurile virgine și cvasivirgine ale României,* Ed. Academie Române, 390 p.

Leca, Ș., 2014: *Creșterea arborilor și arboretelor în sistemul de monitorizare forestieră intensivă,* Teză de doctorat, Universitatea Transilvania, Brașov, 112p.

Reininger, H., 1997: *Pădurea secular românească, arhetip pentru a silvicultură pe baze ecologice,* Revista Pădurilor, nr. 4, pp. 92-94.

Roibu, C., 2010: *Cercetari dendrometrice, auxologice și dendrocronologice în făgetele din Podișul Sucevei aflate în limita estică a arealului,* Editura Universitară, Suceava.

Tomescu, R, *et al.*, 2013: *Contribuții la cunoașterea dinamicii structurii făgetelor virgine din Rezervația Naturală Izvoarele Nerei-Semenic. Păduri virgine și cvasivirgine ale Romaniei,* sub redacția Victor Giurgiu, Editura Academiei Române, pp. 209-257

Veen, P., *et al.*, 2010: *Virgin forests in Romania and Bulgaria: results of two national inventory projects and their implications for protection,* Biodivers Conserv, nr. 19, pp. 1805-1819.

Westphal, C., *et al.*, 2006: *Is the reverse J-shape diameter distribution universally aplicable in European virghin beech forests?,* Forest Ecology and Management, nr. 223, pp. 75-83.

Șerban Chivulescu
Universitatea "Transilvania" – Brașov, Facultatea de Silvicultură și Exploatări Forestiere
Institutul Național de Cercetare–Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea"
serban.chivulescu@gmail.com
Ștefan Leca
Institutul Naţional de Cercetare – Dezvoltare în Silvicultură "Marin Drăcea"
Diana Silaghi
Institutul Naţional de Cercetare – Dezvoltare în Silvicultură "Marin Drăcea"

Horizontal structure of virgin stands from Romanian Carpathians

Abstract

The importance of virgin ecosystems lies in the structural model they represent for modern forestry. Research areas are carried out in representative Romanian Carpathians forests and they meet the selection criteria issued by Order 3397/2012 of Environment, Water and Forests Ministry from Romania. In the research plots there is a large variability of number of trees (413-475) indicated be high value of standard deviation (>75). The minimum of DBH falls into the range of 7,40 (Penteleu – Viforâta) and 7,77 cm (Făgăraș – Șinca) while the maximum values range from 106,47 cm (Făgăraș – Șinca) and 181,79 cm (Retezat – Zănoaga). Graphical representations of experimental diameter distributions display an exponential negative type. The comparison between experimental and theoretical distributions was adjusted with frequency functions Beta, Gamma and Weibull. The goodness of fit was tested using χ^2, Kolmogorov - Smirnov (KS) and Anderson-Darling (AD) tests and it demonstrated that the Beta, Gamma 3P and Weibull 3P were the most suitable theoretical frequencies functions.

Keywords: virgin forest, fitting of experimental diameter distribution, uneven aged forests from Carpathians.

Parametrii structurali în două arborete ce vegetează pe staţiuni extreme din bazinul râului Bistriţa

Gheorghe BÎRSAN

1. Introducere

Datorită cerinţelor tot mai complexe din partea societăţii dar şi a cunoştinţelor noi referitoare la componentele ecosistemelor forestiere, obiectivele managementului forestier se schimbă în timp. Principiile fundamentale ale acestuia sunt rezultanta a două procese: a) exploatarea mult peste normal a resurselor forestiere; b) cunoaşterea aprofundată a caracteristicilor structurale specifice ecosistemelor forestiere.

Schimbarea accentuată a cerinţelor pe care societatea le impune pădurii, prin coordonatele dezvoltării acesteia, au ca rezultat o diversificare rapidă a formelor de silvicultură. Metodele şi mijloacele clasice nu mai sunt compatibile cu cerinţele actuale, de aceea silvicultura este în căutarea unor noi exprimări, pentru un management durabil. Aici se includ silvicultura lemnului de mare calitate sau la celălalt pol, silvicultura conservativă, din care face parte şi silvicultura staţiunilor extreme, care are rol de protecţie a biodiversităţii.

Ca urmare, obiectivele articolului de cercetare fac referire la prezentarea comparativă a unor elemente structurale generale caracteristice a două suprafeţe experimentale ce vegetează pe staţiuni extreme, a unor parametrii biometrici şi a structurii spaţiale, prin intermediul profilelor bidimensionale.

2. Locul cercetărilor

Arboretele în care s-au efectuat cercetări sunt amplasate în Ocolul silvic Crucea şi fac parte din unitatea amenajistică 7A, Unitatea de producţie VI Chiril (S1), respectiv unitatea amenajistică 69A, Unitatea de producţie V Pietrosul (S2). Arboretul din unitatea amenajistică 7A, Unitatea de producţie VI Chiril, este de molid în amestec cu alte specii, are compoziţia (conform amenajamentului) 6Me3Mo1Pi, vârsta actuală de 75 de ani şi este situat pe teren ondulat, cu panta de 45^0 şi expoziţia terenului sud-vestică. În prezent, arboretul are o consistenţa de 0,8, cu regenerare naturală slab la moderat. Arboretul din unitatea amenajistică 69A, Unitatea de producţie V Pietrosul, este un arboret de amestec în care specia principală de bază, molidul, se găseşte în amestec cu mesteacăn şi paltin de munte. Acesta are compoziţia (conform amenajamentului) 7Mo2Me1Pam, vârsta actuală de 130 de ani; este situat pe teren ondulat, cu panta de 50^0 şi expoziţia terenului nordică. Arboretul are o consistenţa de 0,5, subarboret şi regenerare naturală slab instalate.

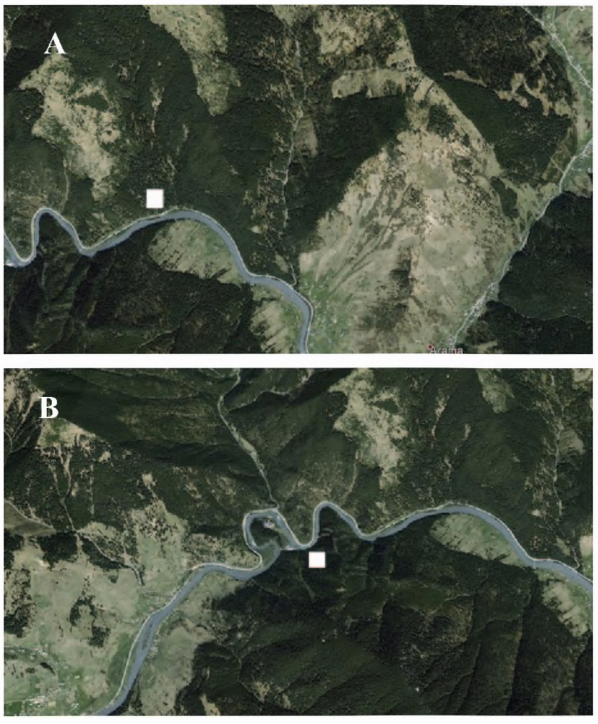


Fig. 1 Locul cercetărilor (unitatea amenajistică 7A, Unitatea de producţie VI Chiril - A unitatea amenajistică 69A, Unitatea de producţie V Pietrosul - B)

3. Material şi metodă

În arboretele analizate, suprafeţele experimentale amplasate au avut forma pătrată, în suprafaţă de 10000 m^2 (100m/100m). În interiorul acestora s-au delimitat suprafeţe elementare de 100 m^2 (10m/10m) unde s-a făcut inventarierea tuturor arborilor cu diametrul de bază mai mare de 8 cm. Datele de teren înregistrate au fost următoarele:

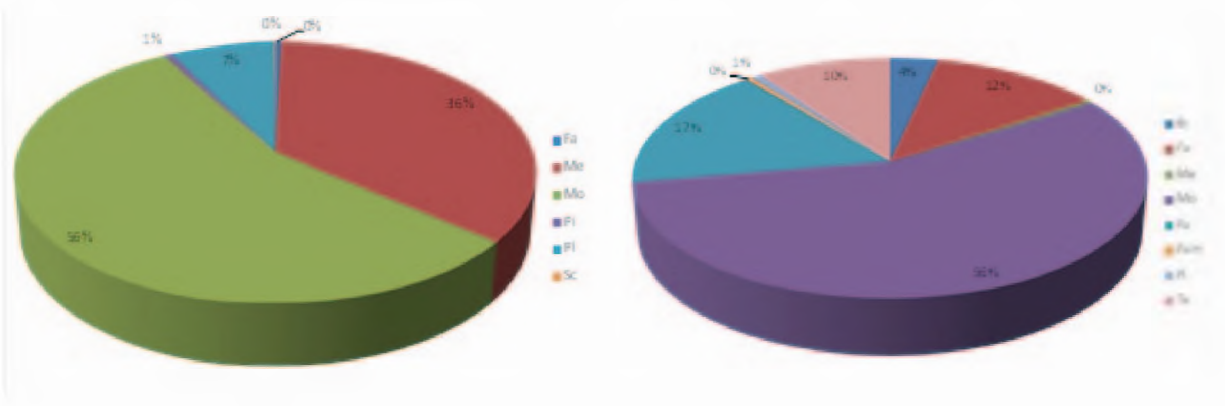


Fig. 2 Asortimentul de specii identificat în blocurile experimentale S1 și S2

numărul arborelui, specia, diametrul de bază, înălțimea totală, înălțimea elagată, două diametre ale coroanelor, coordonatele carteziene ale arborilor (*x, y*) (Giurgiu, 1972; Alexe, Milescu, 1983)

Prelucrarea statistică a datelor de teren a urmărit următoarele obiective: (a) analiza unor elemente structurale generale ale arboretelor (compoziția, numărul de arbori la hectar, suprafața de bază la hectar, volumul la hectar, respectiv indicele de desime); (b) analiza valorilor medii (media aritmetică - $\bar{x}$) și a indicilor dispersiei (abaterea standard - *s*, coeficientul de variație - *s%*, valoarea minimă și valoarea maximă a variabilelor considerate (Giurgiu, 1972; Giurgiu, Drăghiciu, 2004).

Prelucrarea statistică a datelor s-a făcut folosind pachetul de programe Microsoft Excel iar profilele structurale au fost realizate cu programul ProArb (Popa, 1999).

4. Rezultate

În **suprafața experimentală S1** au fost identificate un numărul total de șase specii forestiere arborescente (Fa, Me, Mo, Pi, Pl, Sc); proporția cea mai mare o au speciile molid, mesteacăn și plop tremurător (figura 2).

Compoziția în raport cu numărul de arbori cât și compoziția în raport cu volumul este 6Mo3Me1Pl. Diseminat se întâlnesc speciile Fa, Pi, Sc. Numărul cel mai mare de arbori·ha^{-1} se găsește la specia molid, urmată de mesteacăn și plop tremurător, rezultând un numărul total de arbori·ha^{-1} de 1107. Ca urmare a condițiilor de vegetație, indicele de desime este supraunitar (1,3). Cele mai mari valori ale suprafeței de bază și ale volumului se înregistrează la specia molid, urmat de mesteacăn și plop tremurător. Suprafața de bază totală are valoarea de 46,1 m^2·ha^{-1}, iar volumul total are valoarea de 424,8 m^3·ha^{-1} (tabelul 1).

Speciile forestiere componente ale **suprafeței experimentale S2** sunt Mo, Br, Fa, Me, Pa, Pam, Pl, Te. Proporția cea mai mare o dețin molidul, paltinul de câmp, fagul și teiul (Figura 2).

6Mo2Pa1Fa1Te, este compoziția în raport cu numărul de arbori iar 4Mo3Fa2PA1Te, în funcție de volum. Diseminat se întâlnesc Br, Me, Pam, Pl. Indicele de desime este subunitar (0,4) și îi corespunde un numărul total de arbori·ha^{-1} de 261. Cel mai mare număr de arbori·ha^{-1} a fost identificat la specia molid, urmată de tei, fag și paltin de munte.

28,2 m^2·ha^{-1} este valoarea suprafeței de bază iar a volumului 345,7 m^3·ha^{-1}. La specia molid se

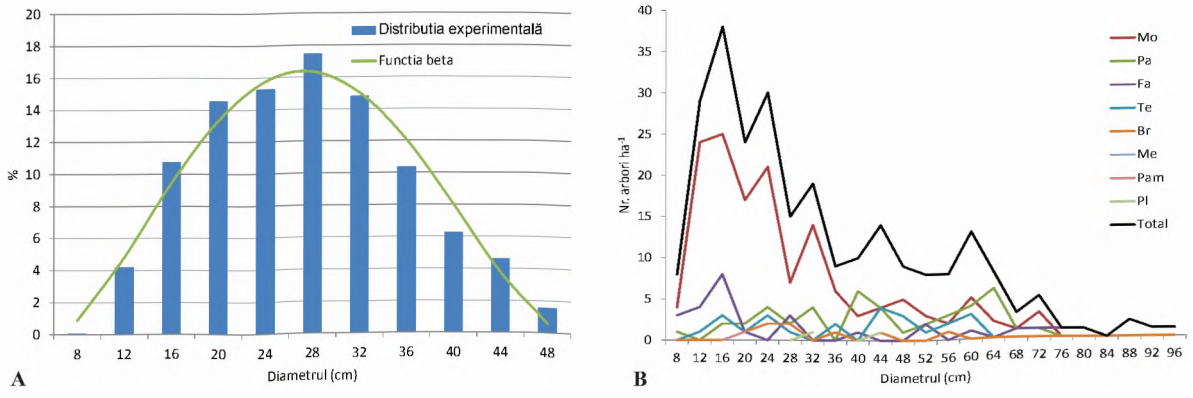


Fig. 3 Distribuția arborilor pe categorii de diametre (A- S1; B – S2)

Tabelul 1

Caracteristici structurale în suprafețele experimentale cercetate

Caracteristici structurale	Suprafața experimentală	
	S1	S2
Compoziția (număr de arbori)	6Mo3Me1Pl	6Mo2Pa1Fa1Te
Compoziția (volum)	6Mo3Me1Pl	4Mo3Fa2PA1Te
Număr de arbori·ha^{-1}	1107	261
Mo	619	147
Me	393	
Te		25
Fa		32
Pa		44
Pam		
Pl	83	
Specii diseminate	12*	13**
Suprafața de bază (m^2·ha^{-1})	46,1	28,2
Mo	26,8	11,1
Me	15,7	
Te		3,2
Fa		5,6
Pa		7,3
Pam		
Pl	3,2	
Specii diseminate	0,4*	1,0**
Volum (m^3·ha^{-1})	424,8	345,7
Mo	252,5	126,7
Me	136,9	
Te		40,2
Fa		86,4
Pa		81,3
Pam		
Pl	28,4	
Specii diseminate	7,0*	11,1**
Indice de desime	1,3	0,4

Notă: * - Fa, Pi, Sc ; ** - Br, Me, Pam, Pl

înregistrează valoarea cea mai mare a suprafeței de bază, urmată de paltin, fag și tei. Molidul are cel mai mare volum, urmat de paltin, fag și tei (tabelul 1).

Din punct de vedere al distribuției numărului arborilor pe categorii de diametre, pentru arboretul total, se constată că în **suprafața experimentală S1** distribuția teoretică Gamma realizează cel mai bine compensarea distribuției experimentale. Testul χ^2 arată că diferența dintre distribuția experimentală și distribuția teoretică este nesemnificativă (χ^2_{exp} = 4,855; χ^2_{teor} = 15,507; p = 0,05) (figura 3A).

Analiza distribuției arborilor pe categorii de diametre, pentru arboretul total, pentru **suprafața experimentală S2**, indică faptul că alura acesteia este dată de specia molid. Ca urmare acesta prezintă două maxime la categoriile de diametre 16 cm (15% din numărul total de arbori) și 24 cm (12%).

Maximele corespunzătoare categoriilor de diametre specificate la specia molid sunt în proporție de 14% (categoria de diametre 16 cm), respectiv 10% la (categoria de diametre 24 cm) (figura 3B).

Tabelul 2

Date statistice generale privind diametrul mediu şi înălţimea medie în suprafeţele experimentale cercetate

Bloc experimental / specie	Parametrii statistici									
	Diametru (cm)					Înălţime (m)				
	$\bar{x}$	s	cv (%)	min	max	$\bar{x}$	s	cv (%)	min	max
S1 - Total	20,3	8,2	40,3	7	49	18,4	6,4	34,6	6	37,7
Mo	20,2	9,0	44,6	7	49	17,5	7,2	41,3	6	35,5
Me	20,5	6,9	33,5	8	42	20,2	4,6	22,9	6	37,7
Pl	19,6	7,3	37,1	10	40	16,8	4,7	28,0	6,3	26,2
S2 - Total	30,8	18,9	61,2	8	94	20,2	9,4	46,5	4,3	45,2
Mo	25,7	15,3	59,4	8	70	19,3	9,7	50,4	5,4	45,2
Pa	41,9	16,9	40,3	8	71	24,3	6,8	28,0	8,2	37
Fa	35,7	29,6	83,1	8	94	17,7	10,6	59,9	4,3	35,1
Te	36,3	16,5	45,6	10	60	21,4	9,1	42,4	6,8	34,2

În **suprafaţa experimentală S1**, diametrul mediu are valoarea de 20,3 cm±8,2 cm, cu un coeficient de variaţie de 40,3%. Din valoarea coeficientului de variaţie rezultă faptul că suprafaţa experimentală nu prezintă o variabilitate accentuată din punct de vedere al diametrului. Acesta prezintă o valoare minimă de 7 cm şi o valoare maximă de 49 cm, la specia molid. Valorile diametrului mediu pentru speciile componente se situează aproximativ la nivelul mediei pentru întregul arboret. Abaterea standard înregistrează valori mai mici decât media pentru mesteacăn (cu 16%) şi plop (cu 11%) respectiv mai mari pentru molid (cu 10%). Coeficientul de variaţie are valori mai mici decât media pentru mesteacăn (cu 17%) şi plop tremurător (cu 8%), respectiv mai mari pentru molid (cu 11%) (tabelul 2).

Caracteristicile înălţimii medii sunt valorile sub media suprafeţei experimentale pentru molid (cu 5%) şi plop (cu 9%), iar peste medie pentru mesteacăn (cu 10%). Referitor la abaterea standard, aceasta are valori mai mici decât media pentru molid (cu 28%) şi plop (cu 27%), respectiv mai mari pentru mesteacăn (cu 13%). În acelaşi mod, coeficientul de variaţie înregistrează valori mai mici decât media pentru molid (cu 34%) şi plop (cu 19%), respectiv mai mari pentru mesteacăn (cu 19%) (tabelul 2). Nu s-au constatat diferenţe semnificative între înălţimile speciilor forestiere întâlnite în compoziţia suprafeţei experimentale S1.

Valoarea diametrului mediu aritmetic, în **suprafaţa experimentală S2**, este de 30,8 cm ±18,9 cm. Suprafaţa experimentală prezintă o variabilitate accentuată din punct de vedere al diametrului (coeficientul de variaţie, are o valoare de 61,2%).

Minimul diametrului mediu este de 8 cm (molid, paltin, fag), iar maximul este de 94 cm (fag). Molidul înregistrează valori ale diametrului mediu sub media suprafeţei experimentale (cu 17%), iar paltinul (cu 36%), fag (cu 16%) şi tei (cu 18%) valori peste medie. Abaterea standard înregistrează valori mai mici decât media pentru molid (cu 19%), paltin (cu 11%) şi tei (cu 13%), respectiv mai mari pentru fag (cu 57%). Coeficientul de variaţie înregistrează valori mai mici decât media pentru molid (cu 3%), paltin (cu 34%) şi tei (cu 25%), respectiv mai mari pentru fag (cu 36%) (tabelul 2).

Valoarea înălţimii medii este de 20,2±9,4 m. Suprafaţa experimentală este neomogenă (coeficientul de variaţie are valoarea 46,5%), cu o variabilitate mai mică decât în cazul diametrelor. Valoarea minimă în raport cu speciile componente ale suprafeţei experimentale este de 4,3 m (fag), iar valoarea maximă este de 45,2 m (molid). Se constată superioritatea înălţimii molidului, comparativ cu speciile de foioase din compoziţia suprafeţei S2.

În **suprafaţa S1**, structura în plan orizontal este influenţată în mare măsură de specia majoritară şi anume de molid. Profilul orizontal indică un amestec intim de molid şi mesteacăn, pe toată suprafaţa. Plopul tremurător se dispune în general grupat în biogrupe formate din 5-10 exemplare, în diferite zone ale suprafeţei experimentale (figura 4A).

În plan vertical se constată în mod evident un proces de etajare al vegetaţiei în cadrul suprafeţei

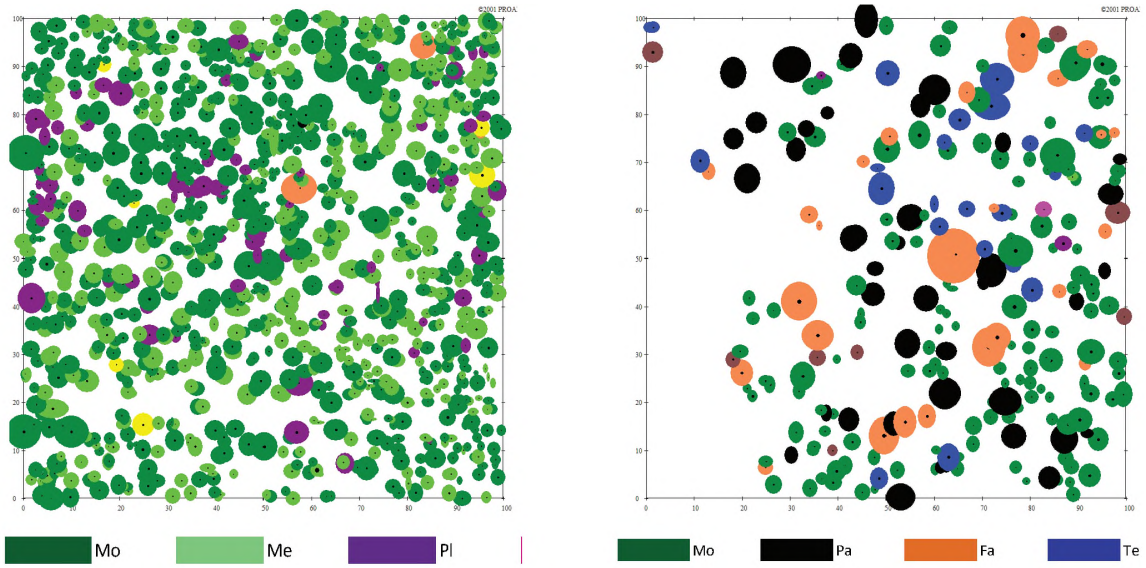


Fig. 4 Profilul orizontal al suprafeței experimentale S1 (A) și S2 (B)

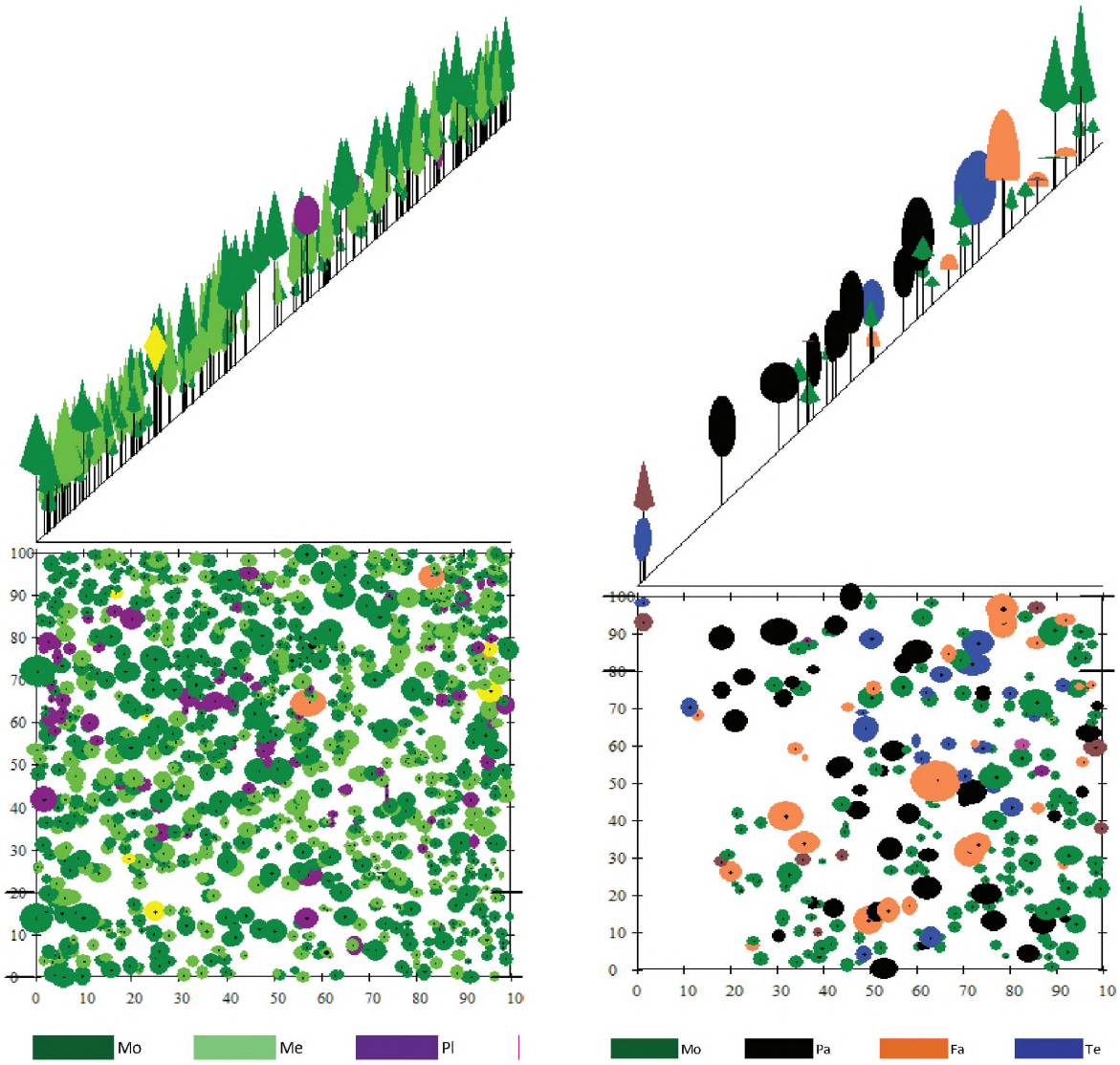


Fig. 5 Profilul vertical al suprafețelor experimentale S1 (A) și S2 (B)

S1. În partea inferioară a suprafeței (20 m - 40 m), un prim etaj este format din molid, cel de-al doilea etaj, din mesteacăn iar cel de-al treilea din nou de molid. Partea de mijloc a suprafeței experimentale (40 m 60 m) este similară celei anterioare cu specificarea că apar elemente de plop tremurător. Partea superioară suprafeței experimentale (80 m -100 m) este de asemenea similară ca dispunere a profilului vertical cu primele două (un etaj din molid, unul din mesteacăn și din nou unul de molid) (figura 5A).

Profilul orizontal în **suprafața S2**, arătă pregnant influența condițiilor extreme asupra dispunerii speciilor componente identificate (Mo, Pa, FA, Te), care se dispun într-un amestec relativ intim caracterizat de o densitate redusă, creând impresia unui arboret brăcuit (degradat) (Figura 4B).

Și în plan vertical se constată influența condițiilor extreme de vegetație asupra dispunerii speciilor forestiere în suprafața S2. Astfel în partea inferioară a suprafeței (20 m-40 m), cu toate că arboretul are o desime mică, se constă și prezența unui al doilea etaj format din molid, în timp ce primul etaj este format din molid, fag, paltin de câmp și tei. În partea de mijloc a suprafeței experimentale (40 m 60 m) cel de-al doilea etaj de vegetație este slab reprezentat. Partea superioară suprafeței experimentale (80 m - 100 m) o putem considera tipică pentru arborete ce vegetează în condiții extreme în sensul ca atât etajul superior cât și cel inferior sunt foarte slab reprezentate (figura 5B).

5. Concluzii

În suprafețele experimentale de pe staţiuni extreme studiate, vegetează un număr semnificativ de specii forestiere (șase, respectiv opt specii forestiere).

În ceea ce privește numărul de arbori la hectar, implicit și valoarea indicelui de desime in suprafețele experimentale, se constată existența a două cazuri, unul care indică arboret cu un indice de desime supraunitar (1,3) iar celălalt caz, opus, în care arboretul au un indice de desime subunitar (0,4).

Din punct de vedere al analizei statistice a unor parametrii biometrici, efectul condițiilor staționale extreme, se constată în primul rând asupra valorii coeficientului de variație al diametrelor. Acesta are valori cuprinse între 40,3% și 61,2%, ceea ce indică faptul că populațiile de arbori prezintă o variabilitate accentuată, fiind neomogene, datorită în special numărului și vârstei diferite a speciilor componente, care generează elemente de arboret specifice.

In unele cazuri, din punct de vedere al distribuției numărului arborilor pe categorii de diametre, ajustarea distribuției experimentale se realizează cu o serie de distribuții teoretice (Distribuția Gamma).

Având în vedere faptul că arboretele din suprafețele experimentale cercetate sunt în general relativ echiene și vegetează în condiții extreme, se constată totuși că, în unele cazuri, alura pe care o prezintă suprafața superioară a coronamentului arboretului, ce definește profilul vertical al acestuia, prezintă tendința de apariție a unor profile în trepte. Se constată astfel apariția unuia sau a mai multe etaje de vegetație, iar în unele cazuri aspectul este acela de arboret relativ plurien, pe suprafețe semnificative (suprafața experimentală S2).

Bibliografie

Alexe, A., Milescu, I., 1983: *Inventarierea pădurilor.* Editura Ceres, București. 491 p.

Giurgiu, V., 1972: *Metode ale statisticii matematice aplicate în silvicultură.* Editura Ceres,

Giurgiu, V., 1979: *Dendrometrie și auxologie forestieră.* Editura Ceres, București. 692 p.

Giurgiu V., Drăghiciu, D., 2004: *Modele matematico-auxologice și tabele de producție pentru arborete.* Editura Ceres, București. 502 p.

Popa, I., 1999: *Aplicații informatice utile în silvicultură. Programul CAROTA și programul PRCARB.* Revista pădurilor nr. 2, pp. 41 - 42.

***, 2009, Amenajamentul Ocolului silvic Crucea, Unitatea de producție V Pietrosul

***, 2009, Amenajamentul Ocolului silvic Crucea, Unitatea de producție VI Chiri

ing. Gheorghe Bîrsan
Ocolul silvic Crucea
Doctorand Universitatea Ștefan cel Mare Suceava
mara40l@yahoo.com

Structural parameters in two stands that grow on extreme sites from Bistrița River Basin

Abstract

The structural parameters in two stands that grow on extreme sites from Bistrița River Basin were comparatively analyzed, in a stand with 6Mo3Me1Pl composition, the current age of 75 years, with 45^0 land slope and southwestern exposition and a mixing stand 7Mo2Fa1Pam, the current age of 130 years, with 50^0 land slope and northern exposition. The analyzed general structural features indicate, first of all, that the range of identified forest species is significant, (six, respectively eight forest species). Regarding the trees number per hectare and implicitly the value of the density index in the experimental areas, the existence of two cases is observed, one with a density index higher than one (1,3) and the other one with a density index lower than one (0,4). The variation coefficient of diameters has values from 40,3% to 61,2%, which indicates that the populations of trees show a pronounced variability. In some cases, in terms of the distribution of trees number on diameter classes, the adjustment of the experimental distribution is accomplished with a series of theoretical distributions (the Gamma distribution). Although the stands from the researched experimental areas are, in general, relatively uniform in terms of age and grow under extreme conditions, the appearance of one or several levels of vegetation is found.

Keywords: ***structural parameters, extreme sites, variation coeficient, diameter clases, theoretical distributions.***

Efectul intensității răriturilor asupra dinamicii sezoniere a fluxului de dioxid de carbon din sol

Cosmin-Ion Bragă
Gheorghe Spârchez

1. Introducere

Creşterea concentraţiei dioxidului de carbon (CO_2) din atmosferă nu mai reprezintă o incertitudine şi totodată constituie principalul promotor pentru încălzirea globală şi schimbarea climei. Nevoia de lemn a crescut în ultimul timp, atât prin diversificarea cererii cât şi prin creşterea consumului (Costanza *et al.*, 2014). Pe de altă parte, studierea bilanţului carbonului (C) din sol cunoaşte un tot mai mare interes, dovedindu-se că modificări mici în privinţa stocului acestuia, pot duce la emisii mari cu efecte directe asupra încălzirii globale şi cu implicaţii majore în schimbarea climei (Schlesinger *et al.*, 2005). Mai mult de atât, politicile şi strategiile internaţionale încurajează ca solul să fie o sursă sustenabilă de conservare şi/sau stocare a C. În ultimii ani, s-au realizat progrese însemnate în ceea ce priveşte studierea principalilor factori ce influenţează fluxul de dioxid de carbon (FCO_2) din ecosistemele terestre. Ecosistemele forestiere pot acţiona ca o rezervă sau ca o sursă de CO_2 atmosferic (Saiz *et al.*, 2006). La scară mică, dinamica FCO_2 poate fi determinată de practicile de management, ce pot avea implicaţii asupra intrărilor şi ieşirilor de C în atmosferă (Peng *et al.*, 2008; Bragă şi Spârchez, 2015). În ecosistemele forestiere, respiraţia solului este majoritară, reprezentând 69% din totalul respiraţiei, fiind al doilea flux al C după fotosinteză (Janssens *et al.*, 2001, Davidson *et al.*, 2006, Nikolava *et al.*, 2009). Respiraţia solului este determinată de procesele biochimice întreprinse de activitatea microorganismelor şi a rădăcinilor, respectiv al micorizelor din sol. Mai mult de atât, temperatura şi umiditatea din sol se pare că sunt factorii ce controlează cu precădere variabilitatea temporală a respiraţiei solului (Davidson *et al.*, 1998, Janssens *et al.*, 2001). De asemenea, intensitatea descompunerii materiei organice este unul dintre factorii ce pot determina variabilitatea FCO_2. Cu toate acestea, importanţa acestor factori abiotici asupra dinamicii temporale a respiraţiei solului depinde totodată de tipul de ecosistem forestier, respectiv de particularităţile acestuia. Fabianek *et al.*, (2015) au constatat o dependenţă între densitatea arborilor şi FCO_2, ca şi o legătură între fiziologia sub- şi supraterană a arborilor. De asemenea, intensitatea competiţiei pentru nutrienţi şi lumină, corelată cu gradul de dezvoltare al arborilor constituie factori indirecţi ce afectează respiraţia solului (Soe *et al.*, 2005). Înţelegerea proceselor ce controlează FCO_2 din sol este necesară pentru a prezice cu acurateţe dinamica concentraţiei de CO_2 şi a circuitului global al C. În general, respiraţia solului poate fi definită ca fluxul total de CO_2 de la suprafaţa acestuia, constituit din respiraţia autotrofă, datorată în principal activităţii rădăcinilor plantelor asociate cu micorize şi respiraţia heterotrofă ce contribuie prin metabolismul organismelor din sol (Hanson *et al.*, 2000, Saiz *et al.*, 2006).

Scopul principal al acestui studiu a fost acela de a vedea în ce măsură gradul de intensitate al răriturilor pentru acelaşi tip de pădure, ca specie şi vârstă, poate influenţa variaţia sezonieră a FCO_2 din sol. Studiul a fost localizat într-o zonă cu condiţii staţionale superioare, cu perturbări neglijabile şi cu un istoric al lucrărilor de amenajare a pădurilor de peste 50 de ani, aspecte în măsură să furnizeze o bună oportunitate pentru a studia variabilitatea fluxului de CO_2 în raport cu structura pădurilor de fag. Măsurătorile efectuate asupra respiraţiei solului, dar şi asupra altor parametri climatici (temperatura şi umiditatea din sol), s-au întreprins în scopul întrevederii de diferenţe în ceea ce priveşte influenţa intensităţii intervenţiei asupra FCO_2.

2. Materiale şi metode

2.1. Locul cercetărilor

Cercetările de teren au fost efectuate într-un arboret relativ echien de fag (*Fagus sylvatica* L.) cu vârsta de 70 ani, localizat în UP XI Huluba (45° 6′ 8″ N, 25° 0′ 39″ E, 520 m altitudine), Baza Experimentală Mihăeşti, din cadrul Institutului Naţional de Cercetare Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea". Din punct de vedere fitoclimatic, pădurile fac parte din etajul *Deluros de făgete (FD3) de productivitate mijlocie*

- *superioară*. Temperatura medie anuală este de 9,1^0 C iar precipitațiile medii anuale sunt de circa 760 mm. Solul este de tip eutricambosol tipic, conform Sistemului român de taxonomie a solurilor (S.R.T.S). Studiul s-a efectuat în trei suprafețe de probă, fiecare având o arie de 1962 m^2 și formă circulară (raza de 25 m). Astfel de suprafețe de probă (*SP*) sunt considerate optime în ceea ce privește reprezentativitatea în determinarea elementelor ce definesc structura pădurii (Baeten *et al.*, 2013). Suprafețele cercetate au fost parcurse în 2003 cu lucrări de îngrijire - rărituri - de intensități diferite (Guiman, 2005). Indicii de recoltare pe volum constatați în urma inventarierilor din 2015 au fost: SP_1 - martor (0%), SP_2 - forte I (14%), SP_3 - forte II (7%). Întregul arboret avea la data studiului consistență plină sau aproape plină.

2.2. Determinarea structurii suprafețelor de probă

În fiecare suprafață de probă s-au măsurat, pentru fiecare arbore, înălțimea folosindu-se hipsometrul cu ultrasunete de tip Vertex III și diametrul de bază folosindu-se clupa forestieră. În plus, s-au determinat pozițiile arborilor (distanța și orientarea) față de centrul suprafeței de probă analizate. Mai departe, s-a determinat suprafața de bază, iar pentru determinarea volumului pe picior s-a folosit ecuația de regresie descrisă de Giurgiu *et al.* (2004):

$$\log v = a_0 + a_1 \log d + a_2 \log^2 d + a_3 \log h + a_4 \log^2 h,$$

în care:

v - volumul arborilor (m^3);

d - diametrul de bază a arborelui (cm);

h - înălțimea arborelui (m);

a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 - coeficienții ecuației de regresie.

Principalele elemente auxometrice ce caracterizează suprafețele de probă sunt redate sintetic în tabelul 1.

2.3. Măsurarea respirației solului

Respirația solului a fost măsurată de două ori pe lună din aprilie până în decembrie 2015, folosindu-se un analizor de gaze portabil (IRGA EGM-4), combinat cu o cameră de respirație standard cu un volum de 1171 cm^3 și o suprafață de asimilație de 78 cm^2 (SRC-1) ce folosește tehnica camerelor dinamic închise (Pumpanen *et al.*, 2004). Pentru fiecare suprafață de probă analizată s-au efectuat câte nouă repetiții materializate permanent pentru a permite măsurători consecutive în aceeași poziție pe parcursul anului. Repetițiile au fost poziționate după o schemă regulată în formă de cruce, la 5 m distanță una de alta. Fiecare campanie de măsurători s-a efectuat într-o singură zi între orele 9^{00} - 16^{00}, cu scopul de a reduce influența fluctuațiilor diurne ale fluxurilor de dioxid de C. Pentru fiecare măsurătoare de fluxuri, s-au înregistrat datele climatice din sol (temperatură/umiditate) ce au fost măsurate lângă poziția măsurării concentrațiilor de CO_2 adiacent acesteia. Astfel, pentru determinarea temperaturii din sol la adâncimea de 10 cm s-a folosit un termometru digital cu tijă (CEM DT 131) iar pentru determinarea umidității solului s-a folosit un umidometru digital cu tijă având lungimea de 20 cm (TDR 300).

2.4. Analiza datelor

Valorile medii, abaterile standard, coeficienții de variație, erorile medii standard și ecuațiile de regresie au fost estimate pentru FCO_2, T_{10}, U_{20}, folosind Microsoft Excel versiunea 2010. Pentru a descrie relația dintre FCO_2 și temperatura din sol a fost folosită o ecuație parametrică exponențială de forma (Saiz *et al.*, 2006):

$$FCO_2 = a \times e^{b \times T}$$

în care:

FCO_2 este respirația solului (μmol $CO_2 \times m^{-2} \times s^{-1}$);

T este temperatura solului la 10 cm adâncime (^{0}C);

a și b sunt coeficienții din ecuația de regresie.

Analiza ANOVA a fost folosită pentru a testa diferențele FCO_2 pentru cele trei suprafețe de

Tabelul 1

Caracteristicile auxometrice din suprafețele de probă

Nr. *SP*	Vârsta (ani)	Varianta	Nr. arbori la ha	Diametrul mediu (cm)	Înălțimea medie (m)	Suprafața de bază (m^2/ha)	Volum (m^3/ha)
1	70	Martor	392	28,0 (10,3*)	29,1 (7,1*)	27,21	423,40
2	70	Forte I	374	28,0 (10,0*)	28,2 (4,8*)	32,40	494,27
3	70	Forte II	372	30,4 (10,1*)	28,1 (5,3*)	30,00	456,50

Notă: * *Abaterea standard*

probă analizate; evaluarea s-a făcut la un nivel de semnificație p = 0,05. Analiza regresiei a fost folosită pentru a vedea ce legătură există între FCO_2 și temperatura din sol.

3. Rezultate

Variația temporală a temperaturii și umidității din sol

Așa cum se observă în tabelul 2, nu există diferențe semnificative între mediile temperaturilor din sol la 10 cm adâncime (p>0,05) lucru dealtfel explicat de toponimia locului și amplasamentul apropiat al blocurilor experimentale. Media temperaturii solului pe parcursul experimentului a variat între 12,6 -12,8°C. În schimb, umiditatea medie din sol variază destul de mult, fiind cuprinsă între 21,8-37,4%, lucru probabil justificat de capacitatea de retenție a coronamentului dar și de grosimea stratului de litieră. Nu excludem și unele situații extreme care au fost luate în calculul mediilor.

Variația sezonieră a temperaturii a prezentat dinamici asemănătoare pentru cele trei suprafețe

Tabelul 2

Valorile medii și abaterile standard ale temperaturii (T_{10}) și umidității (U_{20}) din sol pentru varintele de lucru

	Martor	Forte I	Forte II
T_{10}	12,6 (3,6*)	12,8 (3,9*)	12,8 (3,7*)
U_{20}	21,8 (7,5*)	37,4 (10,8*)	26,5 (7,2*)

Notă: * *Abaterea standard*

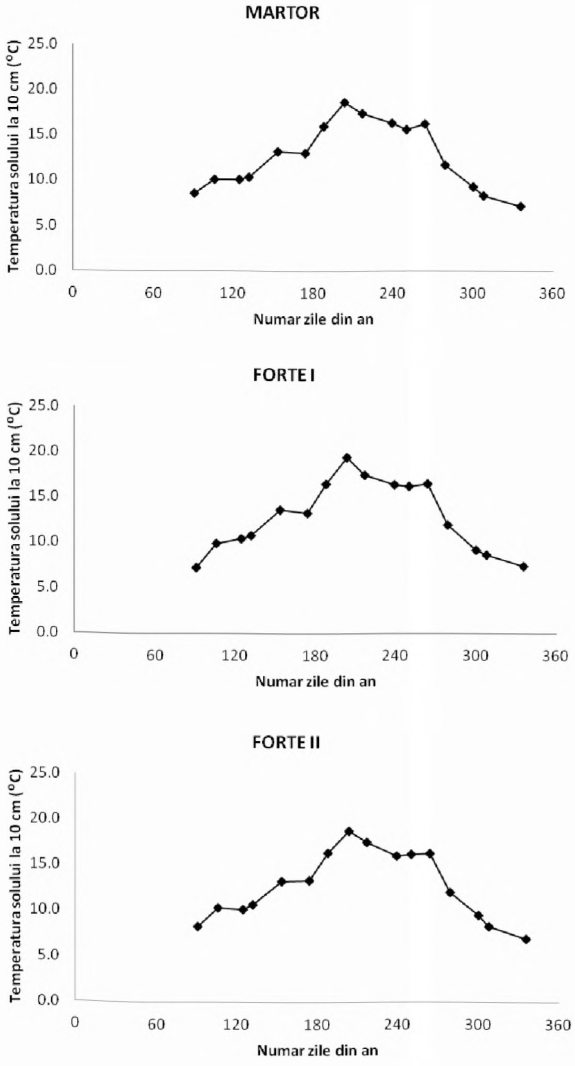


Fig. 1. Variația sezonieră a temperaturii din sol la 10 cm adâncime pe variante de intensități (Martor, Forte I - 14%, Forte II - 7%)

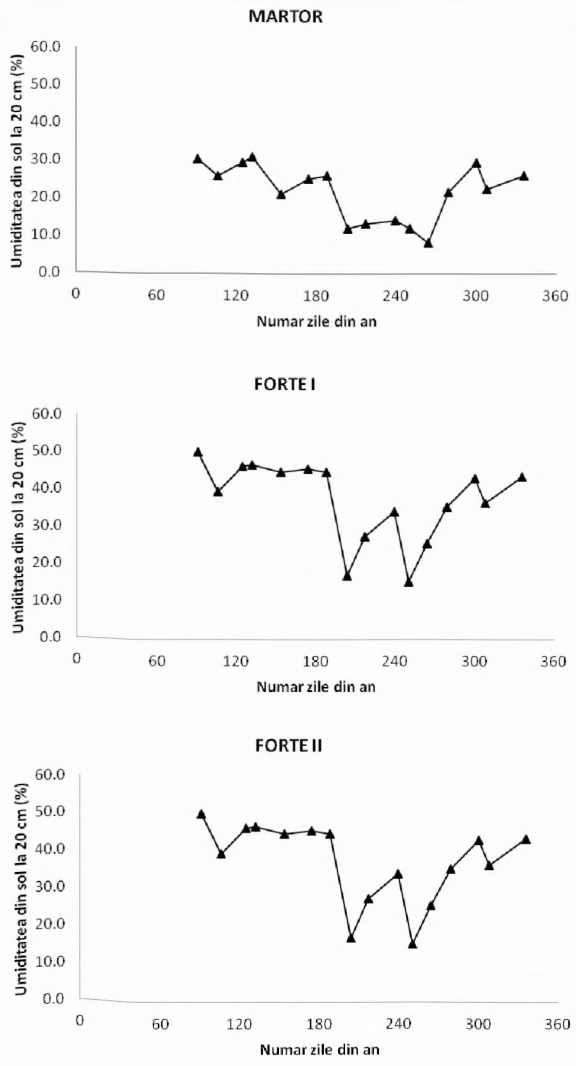

MARTOR
Umiditatea din sol la 20 cm (%)
Numar zile din an
FORTE I
Umiditatea din sol la 20 cm (%)
Numar zile din an
FORTE II
Umiditatea din sol la 20 cm (%)
Numar zile din an

Fig. 2. Variația sezonieră a umidității din sol la adâncimea de 20 cm pe variante de intensități (Martor, Forte I - 14%, Forte II - 7%)

analizate, înregistrându-se un maxim în prima parte a lunii iulie (17,4 -17,6°C) (figura 1).

Variabilitatea umidității din sol a prezentat un trend puțin diferit comparativ cu cel al temperaturii. Chiar dacă maximul temperaturii solului a coincis cu valori mici ale conținutului volumetric de apă, acesta prezintă valori scăzute și în perioada de toamnă, lucru justificat de condițiile atmosferice, respectiv lipsa precipitațiilor din perioada respectivă (figura 2).

În ceea ce privește diferențele dintre mediile înregistrate pentru conținutul volumetric de apă s-a utilizat, ca și în cazul temperaturii, testul *t*, pentru care s-au obținut diferențe nesemnificative (p>0,05) doar între suprafața martor și suprafața forte II, pe când în celelalte două cazuri diferențele între medii au fost semnificative (p<0,05). Probabil că acumularea de apă în primii 20 cm a fost cauzată de un strat de litieră mai consistent în zonele studiate. Această variabilitate temporală de tip temperatură-umiditate în sol a fost demonstrată și de alți autori (Saiz *et al.*, 2006).

Dinamica sezonieră a respirației solului

În perioada aprilie - decembrie 2015 s-au întreprins un număr de 16 campanii de măsurători de fluxuri, pentru care s-a înregistrat valoarea minimă de 0,8 $\mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$ în luna aprilie în *SP1* (martor) și valoarea maximă de 6,3 μ $mol \times m^{-2} \times s^{-1}$ în luna iulie în *SP2* (forte II). Valoarea medie înregistrată a fluxului de CO_2 a variat între 1,7 - 3,0 $\mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$ (tabelul 3).

Prin aplicarea analizei variației (ANOVA) s-a analizat în ce măsură mediile FCO_2 pentru cele trei variantele de lucru (martor, forte I, forte II) sunt similare sau diferite statistic (tabelul 4).

Deoarece $F_{calculat} > F_{0,05}$, a rezultat că cel puțin una din cele trei medii ale ratelor respirației înregistrate în decursul sezonului este semnificativ diferită de celelalte sau cel puțin două dintre medii sunt semnificativ diferite.

Pentru a vedea între care medii există diferențe semnificative ale FCO_2 s-a aplicat testul *t*. Astfel, s-a constat că există diferențe semnificative între valorile medii ale ratelor respirației ale variantei

Tabelul 3

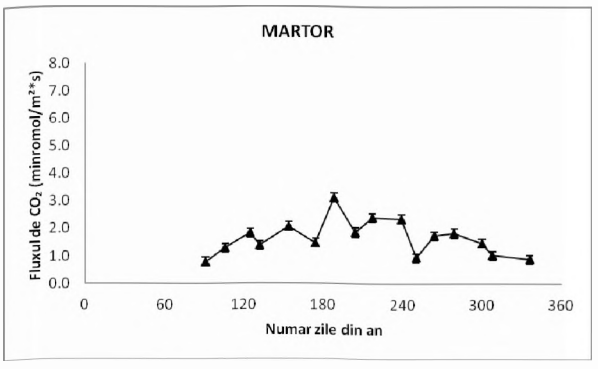
Ratele medii ale respirației solului ($\mu mol\ CO_2\ m^{-2}\ s^{-1}$) în cele trei variante
***SR* - respirația solului; *SD* - abaterea standard; *SE* - eroarea standard a mediei; *CV* - coeficientul de variație**

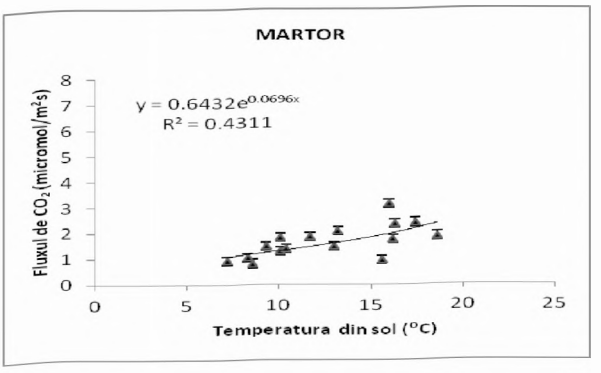
Nr. zile în an	Martor				Forte II				Forte I			
	SR	SD	SE	CV	SR	SD	SE	CV	SR	SD	SE	CV
91	0,80	0,25	0,08	0,31	1,50	1,19	0,40	0,79	1,50	0,97	0,32	0,65
106	1,29	0,46	0,15	0,36	1,75	1,07	0,36	0,61	1,67	0,93	0,31	0,56
125	1,83	0,71	0,24	0,39	3,87	3,61	1,20	0,32	3,44	1,45	0,48	0,42
132	1,38	0,36	0,12	0,26	2,63	1,82	0,61	0,69	2,62	0,83	0,28	0,32
154	2,07	0,47	0,16	0,23	5,48	4,38	1,46	0,80	3,82	1,75	0,58	0,46
174	1,47	0,54	0,18	0,36	2,76	1,82	0,61	0,66	3,90	1,65	0,55	0,42
188	3,13	1,14	0,38	0,37	6,28	5,23	1,74	0,83	5,13	1,66	0,55	0,32
204	1,87	0,54	0,18	0,29	5,14	4,43	1,48	0,86	3,91	1,87	0,62	0,48
217	2,40	0,69	0,23	0,29	3,33	1,53	0,51	0,46	4,23	0,85	0,28	0,20
239	2,36	0,57	0,19	0,24	4,36	2,60	0,87	0,60	4,59	1,46	0,49	0,32
250	0,95	0,32	0,11	0,34	1,54	0,47	0,16	0,30	1,82	0,69	0,23	0,38
264	1,75	1,13	0,38	0,65	2,47	1,68	0,56	0,68	2,42	1,24	0,41	0,51
279	1,84	0,44	0,15	0,24	3,00	1,62	0,54	0,54	3,47	1,16	0,39	0,33
300	1,48	1,54	0,51	0,64	1,80	1,17	0,39	0,65	1,89	0,92	0,31	0,49
308	1,04	0,27	0,09	0,26	1,75	0,86	0,29	0,49	2,37	1,41	0,47	0,59
336	0,90	0,41	0,14	0,46	0,95	0,45	0,15	0,47	1,25	0,51	0,17	0,46

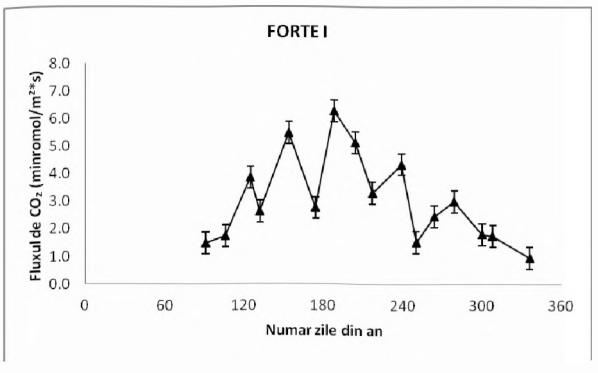
Tabelul 4

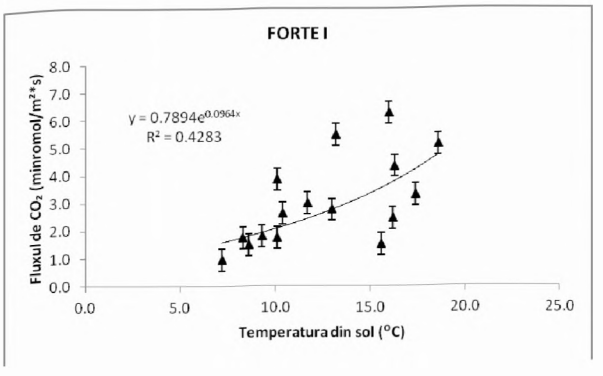
Tabelul analizei variației (ANOVA) pentru testul ratelor respirației pe variante de lucru

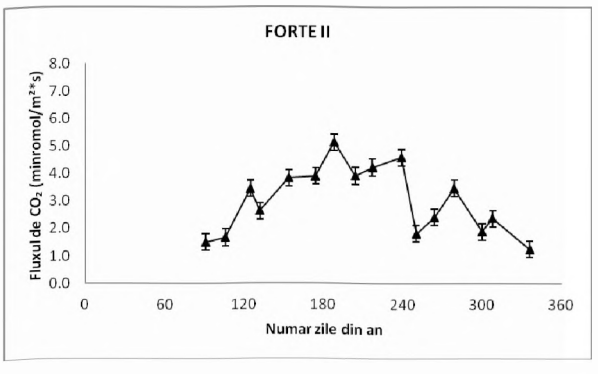
Sursa variației	Grade libertate	Suma pătratelor	Media pătratelor	$F_{calculat}$	$F_{0,05}$
Grup la grup	2	19,78	9,89		
In interiorul grupului	45	65,58	1,46	6,79	3,20
Total	47	85,36	11,35		











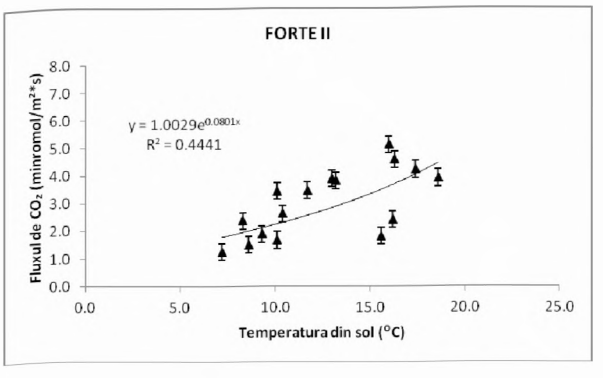


Fig. 3. Variația sezonieră a FCO_2 pe variante de intensități. Barele verticale reprezintă erorile standard ale mediilor

Fig. 4. Fluxul de CO_2 în funcție de temperatura din sol la 10 cm adâncime. Barele verticale reprezintă erorile standard ale mediilor

Martor și Forte II (p=0,003) cât și pentru Martor și Forte I (p=0,0004). În cazul celor două intensități forte nu există diferențe semnificative între fluxurile medii înregistrate (p=0,942).

Variația temporală a ratei respirației solului este explicată de temperatura din sol la adâncimea de 10 cm (testul t, p<0,05, p_a și p_b<0,05, p_a și p_b probabilitățile de testare a semnificației coeficienților de regresie). Umiditatea volumetrică din sol mai mică decât 15% în timpul verii nu poate explica o relație semnificativă cu FCO_2 înregistrat. În luna iulie rata respirației a variat între 3,1-6,3 µmol $CO_2 \times m^{-2} \times s^{-1}$ iar în decembrie rata respirației a fost mult mai scăzută și a variat între 0,9-1,2 µmol $CO_2 \times m^{-2} \times s^{-1}$ (figura 3), fenomen datorat activității reduse a microorganismelor și a rădăcinilor arborilor. Analiza regresiei a evidențiat existența unor relații semnificative (p<0,05) între cele trei variante privind FCO_2 în raport cu temperatura solului.

4. Discuții

Variația temperaturii și a umidității solului au condus la o variabilitate sezonieră a ratei respirației (figura 3). Intensitatea extracției și implicit densitatea arboretelor influențează densitatea rădăcinilor și respirația acestora (Hanson *et al.*, 2000). Tang *et al.* (2005) afirmă că extragerea arborilor și modificarea densității arboretelor conduce la o creștere a cantităților de nutrienți, a disponibilității radiației solare, precum și la schimbări în

regimul termic și hidric din sol, creșterea densității rădăcinilor și a activității microorganismelor. Pe de altă parte, Peng *et al.* (2008) afirmă că influența densității arborilor asupra respirației din sol nu a putut fi pe deplin demonstrată. Butnor *et al.* (2006) amintește că recoltarea lemnului produce modificări în structura pădurii dar și modificări ale regimului de căldură și umiditate din sol, deci implicit asupra modificării fluxurilor de CO_2 din sol. Mai mult, pierderea de C este inevitabilă iar starea nutrienților din sol este perturbată. Ma *et al.* (2004) amintește faptul că rărirea pădurii poate avea un efect bidirecțional alternativ: să sporească sau să reducă activitatea rădăcinilor și a microbilor din sol. Prin rărirea pădurii se poate reduce biomasa și respirația rădăcinilor. În același timp, rărirea poate reduce competiția pentru nutrienți și apă în sol, ceea ce va stimula creșterea pentru arborii pe picior a biomasei rădăcinilor (Soe *et al*, 2005). Rărirea arboretului poate reduce biomasa microbilor din sol prin perturbarea stratului de humus dar, în același timp, poate accelera descompunerea materiei organice (Carter *et al.* 2002). În cazul măsurătorilor întreprinse privind FCO_2 din sol, s-a observat că valorii ratei anuale maxime a FCO_2 îi corespunde valoarea maximă a volumului obținut din inventar. Se poate explica astfel că rata respirației din sol se datorează unei activități intense de descompunere a materiei organice, ce a culminat cu o creștere a producției de CO_2 datorată atât microorganismelor din sol cât și densității ridicate a rădăcinilor (Luo și Zhou, 2006). Respirația solului în suprafața martor a fost mai mică decât în celelalte două suprafețe experimentale. Volumul de C eliberat din sol a variat între 0,62-1,14 kg $C \times m^{-2} \times an^{-1}$ și intensitatea respirației a fost cuprinsă între 0,8-6,7 $\mu mol \times m^{-2} \times s^{-1}$. Pentru suprafețele unde intensitatea intervenției a fost mărită, rata respirației a înregistrat valori medii apropiate: 1,14 kg $C \times m^{-2} \times an^{-1}$ pentru *SP2* (Forte II) respectiv 1,12 kg $C \times m^{-2} \times an^{-1}$ pentru *SP3* (Forte I). Totuși aceste valori sunt mari comparativ cu suprafața martor (0,62 kg $C \times m^{-2} \times an^{-1}$). Valorile medii înregistrate ale FCO_2 pot fi explicate atât de condițiile atmosferice din timpul sezonului de vegetație cât și de grosimea orizontului de litieră (Mensik *et al.* 2009). În cazul de față, au fost perioade cu precipitații ce au condus la eliberarea de C din sol (figura 4).

4. Concluzii

Conform datelor obținute din măsurători se poate sugera o influență ușor pozitivă a intensității intervenției asupra ratelor respirației din sol. De exemplu, în suprafețele experimentale unde fie suprafața de bază, fie volumul au avut valoarea cea mai mare s-a constatat o creștere a intensității respirației solului, datorată biomasei rădăcinilor și condițiilor favorabile de descompunere a materiei organice. Efectul separat al factorilor abiotici (temperatura și umiditatea din sol) și biotici (structura pădurii prin distribuția și densitatea rădăcinilor, dar și activitatea microorganismelor) nu a putut fi evaluat prin utilizarea metodologiei actuale. Noi suprafețe cu indici de intensitate a extracției mai mari (de exemplu 30 - 50%) ar putea fi o soluție pentru o analiză mai obiectivă. Este posibil ca manifestarea, din ce în ce mai frecventă, a verilor secetoase și a iernilor blânde să conducă la fluctuații a ratei respirației din sol. Astfel, FCO_2 poate fi restricționat de temperatura ridicată și umiditatea scăzută din sol mai ales pe timpul verii. Din acest punct de vedere practicile silvice cu impact în perturbarea procesului de intrare-ieșire de carbon din sol pot avea, cel puțin pe termen scurt, un rol de echilibru în contextul global al schimbărilor climatice (Ma *et al.*, 2004).

Mulțumiri

Cercetările aferente prezentului studiu au fost efectuate în cadrul proiectului PN-II-ID-PCE-2011-3-0781: „Gaze cu efect de seră în pădure".

Bibliografie

Baeten, L., Verheyen, K., Wirth, C., Bruelheide, H., Bussotti F., Finer, L., Jaroszewicz, B., Selvi F., Valladares, F., Allan, E., 2013: *A novel comparative research platform designed to determine the functional significance of tree species diversity in European forests.* Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 15.5, 281-291p.

Bragă, C.I., Spârchez, G., 2015: *The influence of forest management on the amount of litter organic layer in beech forests.* Bulletin of the Transilvania University of Brasov Vol 8.(57) No.1, 1-7p

Butnor, J.R., Johnsen, K.H., Maier, C.A., 2006: *Whole-tree and forest floor removal from a loblolly pine plantation have no effect on forest floor CO_2 efflux 10 years after harvest.* Forest Ecology and Management 227.1, 89-95p.

Carter, M.C., Dean, T.J., Zhou, M., Messina, M., Wang, Z., 2002: *Short-term changes in soil C, N, and biota following harvesting and regeneration of loblolly pine (Pinus taeda L.).* Forest Ecology and Management 164.1, 67-88p.

Costanza, R., Groot, R., Sutton, P., Ploeg, S., Anderson, S., Kibiszewski, I., Farber, S., Turner, R.K., 2014: *Changes in the global value of ecosystem services.* Global Environmental Change 26, 152-158p.

Davidson, E.A., Belk, E., Boone, D.R., 1998: *Soil water content and temperature, as independent or confounded factors, controlling soil respiration in a temperate mixed hardwood forest.* Global Change Biology 4.2, 217-227p.

Davidson, E.A., Richardson, A.D., Savage, C.E., 2006: *A district seasonal batten of the ratio of soil respiration to total ecosistem respiration in a spruce dominated forest.* Global Change Biology, 230-239p.

Fabianek, T., Mensik, L, Kulhavy, J., 2015: *Influence of different tree densities on CO_2 flux from soil in Norway spruce monoculture.* Beskydy 8.1, 47-53p.

Giurgiu, V., Decei, I., Drăghiciu, D., 2004, *Metode si tabele dendrometrice.* Editura Ceres, 53p

Guiman, G., 2003: Tema 1 R.A.. *Cercetari pentru stabilirea indicilor de recoltare pentru taieri de ingrijire (curatiri, rarituri), in concordanta cu silvicultura lemnului de calitate in arboretele de fag. Raport stiintific final,* 14p

Hanson, P.J., Edwards, N.T., Garten, C.T., Andrews, J.A., 2000, *Separating root and soil microbial contributions to soil respiration: a review of methods and observations.* Biogeochemistry 48.1, 115-146p.

Janssens, I.A., Lankreijer, H., Matteuci, G., Kowalski, A.S., Buchmann, N., Epron D., Pilleggard, K., Kutsch, W., Longdoz, B., 2001: *Productivity overshadows temperature in determining soil and ecosystem respiration across European forests.* Global Change Biology 7.3, 269-278p

Luo, Y., Zhou, Y. 2006: *Soil respiration and the environment.* Academic Press/Elsevier, San Diego, CA, USA 316p

Ma, S., Chen, J., North, M., Erickson, H. E., Bresee, M., Moine, J., 2004, *Short-term effects of experimental burning and thinning on soil respiration in an old-growth, mixed-conifer forest.* Environmental Management 33.1: 148-159p

Mensik, L., Fabianek, T., Tesar, V., Kulhavy, J., 2009: *Humus conditions and stand characteristics of artificially established young stands in the process of the transformation of spruce monocultures.* Journal of Forest Science 55.5, 215-223p.

Nikolova, P.S., Raspe S., Anderson, C.P., Mainiro, R., Blaschke, H., Matyssek, R., Haberl, K.H., 2009: *Effects of the extreme drought in 2003 on soil respiration in a mixed forest.* European Journal of Forest Research,128.2, 87-98p.

Peng, Y., Thomasm, S.C., Tian, D., 2008: *Forest management and soil respiration: implications for carbon sequestration.* Environmental Reviews 16.NA, 93-111p.

Pumpanen, J., Kolari, P., Ilvesniemi, H., Minkkinen, K., Vesala, T., Niinisto, S., Lohila, A., Larmola, T., Morero, M., Pihlatie, M., Janssens, J., Yuste, J.C., 2004: *Comparison of different chamber techniques for measuring soil CO_2 efflux.* Agricultural and Forest Meteorology 123.3, 159-176p.

Schlesinger, W.H., Andrews, J.A., 2005: *Soil respiration and the global carbon cycle.* Biogeochemistry 48.1,7-20p.

Saiz G., Byrne, K.A., Butterbach, C.B., Kiese, R., Blujdea, V., Farrell, E., 2005: *Stand age related effects on soil respiration in a first rotation Sitka spruce chronosequence in central Ireland.* Global Change Biology 12.6: 1007-1020p

Soe, A.R.B., Buchmann, N., 2005. *Spatial and temporal variations in soil respiration in relation to stand structure and soil parameters in an unmanaged beech forest.* Tree Physiology, 1427-1436p

Tang J., Qi, Y., Xu, M., Misson, L., Goldstein, A.H., 2005: *Forest thinning and soil respiration in a ponderosa pine plantation in the Sierra Nevada.* Tree Physiology 25.1, 57-66p.

* *Amenajamentul Bazei Experimentale Mihaesti,* Ediţia 2014.

ing. Cosmin-Ion Bragă
Universitatea Transilvania din Braşov, Facultatea de Silvicultură şi Exploatări Forestiere Braşov
Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea"
e-mail: braga_cosmin@yahoo.com
prof. dr. ing. Gheorghe Spârchez
Universitatea Transilvania din Braşov, Facultatea de Silvicultură şi Exploatări Forestiere Braşov
e-mail: spârchez@unitbv.ro

The effect of thinning intesity on seasonal dynamic of soil carbon dioxide efflux

Abstract

The soil respiration or the CO_2 exchange between soil and atmosphere is an important component of the carbon

cycle. The main objective of this study was to analyze and compare the soil respiration during 2015 vegetation season in beech stands characterized by the same age but different timber extraction intensities Research plots were placed in the Experimental Forest District Mihăeşti, in optimal growth conditions for beech stands. Soil respiration was measured bimonthly with an infrared gas analyzer. We found large temporal variability in soil respiration between and among plots. The rate of soil respiration along the period was measured in the range of 0,8 - 6,3 micromol×m^{-2}×s^{-1} while the maxim recorded value was that corresponding to intensive thinning operations. Is required the plots with high indices extraction thinning, probably more 30-50% and also multiannual soil respiration measurement before and after treatments.

Keywords: soil respiration, carbon dioxide, temperature, soil water content

Implicații în amenajarea pădurilor ale unor prevederi din Codul silvic recent modificat

Marian Gh. TUDORAN

1. Introducere

După mai puțin de un deceniu, prin Legea nr. 46/2008 modificată, se adoptă un nou Cod silvic care menține aceleași tendințe în gestionarea pădurilor și este profund marcat de dezvoltarea proprietății forestiere private.

Noul Cod silvic cuprinde modificări esențiale asupra reglementării elaborării amenajamentelor silvice prevăzând în acest sens:

- întocmirea obligatorie de amenajamente silvice doar pentru proprietățile de fond forestier mai mari de 10 ha;
- „reglementarea procesului de producție la nivel de arboret, cu condiția asigurării continuității la acest nivel, aplicând tratamente adecvate" pentru pădurile de pe proprietățile cu suprafețe mai mici de 100 ha, incluse în unități de producție/protecție constituite în teritoriul aceleiași comune, respectiv aceluiași oraș sau municipiu (art. 20 alin. (1) și (2));
- posibilitatea recoltării unui volum de maximum 3 m^3/an/ha, în cazul proprietăților cu suprafețe de maximum 10 ha, în funcție de caracteristicile structurale ale arboreților, dacă proprietarul are încheiat contract de administrare sau de servicii silvice pentru fondul forestier de pe proprietatea respectivă, pe o perioadă de minimum 10 ani (art. 20 alin. (3));
- cuantificarea volumului de lemn nerecoltat, ca urmare a instituirii măsurilor de protecție, pentru pădurile încadrate în grupa I funcțională, pentru care nu se stabilește posibilitate de produse principale (art. 25 alin. (3));
- reconstrucția ecologică, regenerarea și îngrijirea pădurilor în concordanță cu prevederile amenajamentelor silvice și/sau ale studiilor de specialitate (art. 28 alin. (1)) etc.

În legătură cu aceste probleme, cu modul în care ele pot fi transpuse în practică prin amenajamentele silvice, se fac în continuare câteva referiri.

2. Cu privire la amenajarea și reconstrucția ecologică a pădurilor de molid afectate de calamități naturale

Începând cu mijlocul secolului al XIX-lea, arealul de cultură al rășinoaselor, în special al molidului, a fost substanțial extins, inițial în pădurile din zonele montane al Bucovinei, apoi și în cele ale Transilvaniei, provincii românești aflate la data respectivă sub dominația habsburgică. În urma tăierilor rase practicate în ecosisteme naturale de fag și de rășinoase cu fag, au fost create culturi pure de molid de proveniență practic necunoscută, pe suprafețe compacte de ordinul sutelor și adesea de ordinul miilor de hectare. Evident că în aceste condiții, chiar și în arealul lui de vegetație, molidul a devenit și a rămas până în prezent vulnerabil la adversități.

O tentativă similară de trecere la tăieri rase și de introducere pe cale artificială a molidului s-a manifestat la sfârșitul secolului al XIX-lea și în cazul pădurilor montane din Vechiul Regat. Ea a întâmpinat însă o oponență fermă din partea unor silvicultori clarvăzători din perioada respectivă și a fost stopată printr-un demers al distinsului silvicultor N. G. Popovici. Adoptând, cu unele îmbunătățiri, metoda franceză a „lămuririlor și însămânțărilor naturale", acesta - sprijinit pe linie de amenajament de Th. Pietraru - a deschis calea aplicării tăierilor succesive, apoi și a altor tratamente cu regenerare sub adăpost pentru pădurile țării (Carcea, Dumitru, 2005).

Un val de extindere a rășinoaselor s-a înregistrat la nivel oficial începând cu al șaselea deceniu al secolului trecut și a culminat cu Programul național de conservare și dezvoltare a fondului forestier din 1975, care prevedea ca proporția rășinoaselor în pădurile țării să crească, până în 2010, de la 27 - 28% la circa 40%. Se avea în vedere în special realizarea de culturi speciale de molid și de pin pentru producția lemnului de celuloză.

Modificările de compoziție, care au durat până la apariția Legii nr. 2/1986, nu au fost pe măsura presiunilor din perioada respectivă, dovadă că în anul 1989 rășinoasele ocupau doar 30% din suprafața pădurilor, proporția lor fiind doar cu câteva procente mai mare decât cea de la nivelul anului 1960. Aceasta s-a datorat în mare parte faptului că amenajamentul românesc s-a dovedit un factor de echilibru, fără abateri substanțiale de la compozițiile tel impuse de gospodărirea funcțională a pădurilor. În această privință este remarcabil faptul că, chiar în perioada de plin avânt a tendințelor de extindere a rășinoaselor, memorabila lucrare „Pădurile României" coordonată de academicianul Constantin Chiriță recomanda - în legătură cu problema compoziției, privită ca bază de amenajare – ca rășinoasele să fie introduse numai *„pe bază de studii de fundamentare adecvate"* și, în special, în arealul natural al amestecurilor de rășinoase cu fag, acolo unde *„au fost extrase prin tăieri neregulate din trecut"* (Rucăreanu, Carcea, 1981).

În cazurile în care aceste recomandări au fost luate în considerare, situația s-a menținut corespunzătoare țelurilor urmărite, împăduririle cu rășinoase fiind făcute, de regulă, în scopul completării regenerărilor naturale și al unei proporționări adecvate a amestecurilor. Din păcate însă, multe din împăduririle cu rășinoase s-au făcut în afara arealului lor natural, mai ales în cazul așa ziselor culturi speciale pentru producerea lemnului de celuloză menționate mai sus. Parte din aceste culturi - neîntreținute și neîngrijite corespunzător - au fost compromise prin copleșire de către fag sau alte specii proprii arealului respectiv. Cele rămase se află în prezent în preajma vârstei corespunzătoare exploatabilității lor. Se impune ca, prin amenajament, ele să fie supuse unor măsuri ferme de reconstrucție ecologică, dat fiind faptul că marea lor majoritate manifestă rezistență scăzută la diferite boli, atacuri de insecte, precum și la acțiunea dăunătoare a vântului și zăpezii. Întrucât suprafața unităților de gospodărire corespunzătoare fiecăreia din culturile respective este relativ redusă și acestea sunt înconjurate de arborete din tipurile de păduri specifice zonei, reconstrucția ecologică poate fi planificată prin amenajament și poate fi realizată relativ ușor, fără deschideri și dezgoliri notabile care să favorizeze eventuale calamități.

Nu același lucru se poate spune despre pădurile de molid din Bucovina și din Transilvania în care se aplică tăieri rase de codru și în care se înregistrează frecvente doborâturi de vânt pe suprafețe întinse, urmate de întregul lanț de calamități specifice (atacuri de insecte, dezgoliri pe mari suprafețe, inundații, eroziuni și transport de aluviuni etc.).

Actualul Cod silvic nu conține reglementări clare cu privire la măsurile de reconstrucție ecologică a acestor păduri. Problema reconstrucției ecologice este tratată tangențial, codul referindu-se la crearea de arborete cu structuri diversificate, având compoziții conforme tipului natural fundamental de pădure, aplicarea de tratamente intensive care să promoveze regenerarea naturală a arboretelor etc.

Pentru atingerea acestor deziderate - care presupune mari eforturi umane, tehnice și financiare - se impune însă o strategie clară de reconstrucție ecologică, cu participare multidisciplinară și cu valorificarea cercetărilor și rezultatelor experimentelor din domeniu, obținute în special în cadrul Stațiunii Experimentale de Cultura Molidului de la Câmpulung Moldovenesc.

Convinși de necesitatea unei asemenea strategii și de faptul că ea se va realiza în cel mai scurt timp posibil, în cele ce urmează ne vom opri, pe scurt, asupra unor măsuri necesare a fi avute în vedere cu ocazia revizuirii amenajamentelor pentru pădurile respective:

- cercetarea tipologică a arboretelor în vederea cunoașterii răspândirii tipurilor de pădure, întrucât împăduririle masive cu molid începute cu secole în urmă au afectat profund răspândirea naturală a speciilor forestiere edificatoare și creează dificultăți la încadrarea tipologică a arboretelor cu prilejul descrierii lor parcelare;

- cercetarea atentă a terenului, observarea răspândirii speciilor edificatoare pentru tipul de pădure/habitat și evidențierea lor în descrierea parcelară, ca specii diseminate, a stării de vegetație și a dimensiunilor pe care ele le realizează; aceste specii devin foarte importante la stabilirea țelurilor de gospodărire (în special a structurii de viitor pe specii a arboretului) și la stabilirea măsurilor de gospodărire care fac posibilă realizarea lor;

- necesitatea îndrumării compoziției actuale a arboretelor spre cea corespunzătoare arboretelor natural fundamentale în vederea reducerii riscurilor pe care le comportă existența proporției mari a

molidului, precum și a ameliorării biodiversității, starea de conservare a habitatelor existente necesitând grabnic intervenții pentru ameliorarea ei;

- evidențierea molidișurilor pre-subalpine în subparcele distincte, ca păduri de limită și delimitarea rariștilor din cadrul acestora de pădurile închise de molid;

- ca urmare a condițiilor de mare instabilitate climatică în care vegetează, pădurile de limită trebuie excluse de la orice intervenție silvotehnică și pentru ele trebuie să se adopte un regim de protecție strictă; aceste păduri trebuie lăsate să evolueze în regim natural și să fie gospodărite în unități de gospodărire de tip E;

- necesitatea revederii încadrării funcționale a arboretelor de rășinoase și luarea în considerare a limitei de protecție de 30 grade pentru gospodărirea arboretelor în regim de conservare;

- proiectarea lucrărilor de conservare în continuarea tăierilor de îngrijire (după ultima răritură), scopul lor fiind acela de a asigura permanența pădurii, de a crea condiții pentru o regenerare continuă a arboretelor și pentru realizarea de structuri rezistente la adversități.

În toate situațiile este necesară aplicarea cu pricepere a lucrărilor de conducere și regenerare a arboretelor, așa încât să se realizeze treptat compozițiile țel stabilite de amenajament.

3. Stabilirea volumului de lemn care nu se poate recolta din pădurile supuse regimului de ocrotire integrală și de conservare specială

O metodologie de calcul al acestui volum, pentru pădurile cu funcții de protecție încadrate în categorii din tipurile funcționale I și II, a fost aprobată prin Ordinul nr 625/2006. Cum în relația de calcul este introdusă creșterea medie la exploatabilitate a speciei principale majoritare, volumul determinat, în cazul arboretelor tinere, a celor amestecate și cu consistențe reduse este adesea supraevaluat. De altfel, această creștere nu constituie un element de continuitate în raport cu compoziția și productivitatea reală a pădurilor în cauză. Supraevaluarea este mai mare mai ales când arboretele prezintă o compoziție mult diferită fată de cea corespunzătoare tipului natural fundamental de pădure și în calcul este introdusă doar creșterea speciilor principale de bază. În cazul arboretelor gospodărite în regim de conservare din care se extrage o parte din volumul pe picior prin lucrările proiectate și mai ales în cazul arboretelor tinere, relația poate conduce la același volum întrucât în calcul este introdusă creșterea medie a producției totale la exploatabilitate.

În vederea stabilirii volumului de lemn care nu se poate recolta din pădurile cărora li s-au atribuit funcții speciale de protecție, încadrate în tipurile funcționale I și II, gospodărite în regim special de protecție /ocrotire integrală (S.U.P. E) și în regim special de conservare (S.U.P. M și K), Codul silvic prevede ca aceste păduri să se considere ca fiind încadrate în grupa a II-a funcțională și pentru ele să se reglementeze distinct procesul de producție, așa încât, pornind de la posibilitatea obținută în acest mod, să se stabilească volumul ce nu poate fi recoltat ca urmare a restricțiilor funcționale. În acest fel, calculul s-ar apropia mai mult de realitatea pădurii în cauză. El nu poate fi făcut însă pe baza normelor tehnice de amenajare, deoarece recoltele fiind interzise (cel puțin cele de produse principale), „excedentul de arborete exploatabile" crește continuu după fiecare deceniu, determinând nejustificat și o creștere a posibilității. Aceasta impune aplicarea unei metode specifice, bazată pe elemente sintetice și ușor de stabilit, care - axată pe caracteristicile productivității arboretelor (compoziție, clasă de producție și densitate), dar neinfluențată de înaintarea în vârstă a arboretelor - să asigure (virtual) continuitatea producției de lemn și implicit a valorii despăgubirilor cuvenite.

În acest sens, calea optimă pentru stabilirea volumului de compensat prin despăgubiri ar fi: stabilirea posibilității reale de produse secundare pentru arboretele cu vârste până la care se pot face rărituri (numai pentru arboretele încadrate în tipul funcțional în care recoltarea acestora nu este posibilă) și creșterea indicatoare, stabilită cu luarea în considerare a compoziției, claselor de producție și densităților reale de la data fiecărei amenajării (Carcea, 1959, 1978; Rucăreanu, Carcea, 1981; Rucăreanu, Leahu, 1982; Leahu, 2001; Carcea, Seceleanu, 2003; Seceleanu *et al.*, 2005; Seceleanu 2012). În situația unităților cu deficit de arborete exploatabile, al căror număr - în cazul acestor păduri - este în continuă descreștere, volumul de produse principale ce urmează a fi compensat se va stabili pe baza posibilității determinată prin metoda creșterii indicatoare. Definirea și oficializarea metodologiei urmează a se realiza prin noile norme de amenajarea

pădurilor. Precizăm că în prezent plata despăgubirilor este sistată până la stabilirea surselor de finanțare necesare.

4. Considerații privind amenajarea pădurilor de pe proprietățile cu suprafețe mai mici de 100 ha

Codul silvic prevede ca, la nivelul unităților administrativ teritoriale, pădurile cu suprafețe mai mici de 100 ha să se constituie în unități de producție/protecție, iar procesul de producție să se reglementeze *„la nivel de arboret, cu condiția asigurării continuității la acest nivel, aplicând tratamente adecvate"*.

Este de observat că în privința acestui mod de organizare există unele inconveniente importante. Limitele unităților de producție constituite în acest mod nu se suprapun peste cele ale unităților constituite la nivelul bazinelor hidrografice pe baza principiului teritorial, existente în anul 1990. Prin excluderea pădurilor respective din unitățile de producție, care alcătuiau sisteme bine organizate structural și funcțional, dispare posibilitatea armonizării soluțiilor tehnice la nivelul bazinelor respective, precum și posibilitatea unui control care să asigure amplasarea tăierilor și dispersarea lor în așa fel, încât să se evite dezgolirile de teren pe suprafețe mari cu efectele lor dăunătoare (eroziuni, transport de aluviuni etc.). În cazul pădurilor de molid, prin amenajamente întocmite în ani diferiți și fără a se ține seama de caracteristicile arboretelor din jur, nu se poate realiza o protecție prin acoperire și nici stabilitatea arboretelor și pădurii la nivelul întregului bazin. Din aceste considerente, amenajarea la nivelul proprietății în condițiile în care proprietarul are păduri în diferite unități de producție care fac parte uneori și din județe diferite și sunt administrate și de ocoale silvice diferite este nejustificată. Solicitările frecvente ale proprietarilor de păduri private de a se revizui, înainte de termen, amenajamentele pădurilor pe care le dețin, creează dificultăți acțiunii de planificare a lucrărilor de amenajare și perturbă modul de gestionare la nivelul întregului bazin.

Ținând seama de aceste inconveniente, considerăm că este indicat ca amenajarea pădurilor de pe micile proprietăți să se realizeze odată cu amenajarea pădurilor din unitățile de producție în care ele există, așa cum aceste unități au fost constituite la nivelul anului 1990. Trebuie amintit că această organizare teritorială a apărut dintr-o necesitate izvorâtă tocmai din grija pentru păstrarea echilibrului hidrologic la nivelul bazinelor hidrografice și pentru protejarea mediului înconjurător. Ea a stat la baza unei bune administrări a pădurilor și a creat premisele gospodăririi lor durabile. Indiferent de unitățile în care sunt integrate pădurile în cauză, amenajamentele lor trebuie să-și urmeze cursul, iar proprietarii pot primi evidențe privind structura și mărimea fondului de producție pe care îl dețin, extrase din planurile de amenajament precum și oricare alte informații necesare.

Prin amenajarea unitară, în cadrul unităților de producție existente în anul 1990, pădurile din cuprinsul acestora ar face obiectul aceluiași amenajament, indiferent de forma de proprietate, iar soluțiile tehnice ar putea fi gândite la nivelul întregii unități. Revenirea la acest mod de organizare este facilitată de faptul că limitele unităților de producție respective s-au păstrat la revizuirea fiecărui ocol silvic de stat. Amenajarea pe limitele unităților de producție respective creează condiții favorabile și unei bune administrări a pădurilor întrucât, pentru fiecare unitate, această administrare se poate realiza de către un singur ocol silvic, respectiv de ocolul în raza căruia se află. Reglementarea procesului de producție poate fi făcută fie la nivelul unităților de gospodărire constituite, fie la nivel de arboret în raport cu solicitările proprietarilor.

Situația de mai sus trebuie avută și în cazul ocoalelor silvice private. Pădurile din raza acestor ocoale trebuie să facă obiectul unui amenajament unitar întocmit în același an, la nivelul fiecărui ocol.

Unitățile de producție, eterogene sub raportul proprietății, ar urma să se amenajeze de unitățile I.N.C.D.S. în colaborare cu firmele private, dat fiind faptul că amenajarea pădurilor proprietate privată constituie obiectul de activitate al acestor firme. Echipele de lucru se vor menține și în faza de redactare. Această organizare va fi un prilej de bună colaborare între proiectanți, va înlesni schimbul de experiență și de idei care se va concretiza în cele mai bune soluții pentru gospodărirea pădurilor.

Referitor la administrare, este important ca ea să se realizeze de fiecare dată de către ocolul silvic în raza căreia se află pădurile în cauză, indiferent dacă ocolul silvic respectiv este unitate de stat sau

privată. Este de dorit ca fiecare ocol să aibă limite stabile și să administreze o suprafață compactă teritorial, fiind necesară în acest sens chiar o rearondare a pădurilor proprietate privată între ocoale silvice. Se poate vorbi astfel de *competență teritorială a ocolului silvic* care reprezintă aptitudinea exclusivă a ocoalelor silvice, de stat sau private, de a administra fondul forestier din raza lor teritorială.

În ceea ce privește reglementarea procesului de producție, deciziile amenajistice se iau la nivel de arboret, *„cu condiția asigurării continuității la acest nivel"*. Măsurile de gospodărire proiectate prin amenajament trebuie să conducă la structuri care să satisfacă această cerință cum sunt structurile de tip plurien, în care există mai multe generații de arbori dispuși în diferite categorii dimensionale.

Realizarea continuității, potrivit Codului silvic, exclude proiectarea tăierilor care conduc la dezgolirea solului pe suprafețe apreciabile, impunând lucrări de modificare a structurii arboretelor prin *tăieri de transformare/lucrări de conservare*. Prin aceste intervenții trebuie să se realizeze în final structuri diverse, neregulate, în raport cu cerințele ecologice ale speciilor existente și cu țelurile de gospodărire stabilite de acord cu proprietarul. În cazul arboretelor de molid, brad și fag aceste intervenții conduc către structuri neregulate, pluriene apropiate de cele specifice codrului grădinărit.

Selecția arborilor seminceri și de viitor, precum și a celor de extras trebuie făcută însă cu pricepere în vederea realizării structurilor optime preconizate, abordându-se importanță asigurării condițiilor favorabile regenerării arboretului cu specii edificatoare pentru tipul de pădure/habitat existent, în proporțiile corespunzătoare.

5. În legătură cu amenajarea pădurilor de pe proprietățile de 10 ha și mai mici

După perioada 1998 - 2005 de elaborare a studiilor sumare de amenajare, Codul silvic actual revine cu o nouă prevedere referitoare la proprietățile de pădure cu suprafețe reduse (de până la 10 ha) și după aproape șapte decenii de gospodărire a acestora pe bază de amenajament, renunță la amenajarea lor.

Cunoașterea stării pădurilor respective ca urmare a măsurilor tehnice aplicate și a acțiunii unor factori destabilizatori era posibilă prin controlul care se realiza cu prilejul revizuirilor amenajistice. În lipsa amenajamentului, orice informații cu privire la condițiile staționale și de vegetație, la structura, mărimea și creșterea fondului de producție al acestor păduri pe care le furniza descrierea parcelară, atât de necesare gospodăririi lor se pierd (inclusiv cele care folosesc pentru determinarea volumului în vederea stabilirii cuantumului compensațiilor prevăzute de Codul silvic).

Renunțarea la amenajament pentru aceste păduri este o prevedere ca și cea de la nivelul anului 1932, când pentru proprietățile forestiere cu suprafețe până la 10 ha[1] se acordau aceleași „facilități" în scopul valorificării lor „rentabile". Astfel de prevederi au avut un efect dezastruos, afectând stabilitatea versanților și contribuind la torențializarea multor bazine hidrografice. Urmările s-au concretizat în necesitatea unor măsuri grabnice de care aveau nevoie pădurile *„pentru salvarea lor și pentru redresarea economiei forestiere"* (Pop, 1939).

Aceste păduri trebuie să beneficieze în continuare de un sistem de măsuri menit să le asigure permanența și ameliorarea structurii în concordanță cu cerințele unei gospodăriri durabile. Renunțarea la amenajarea lor constituie dezavantaje importante atât pentru proprietari, cât și pentru societate în ansamblul ei. Proprietarii sunt dezavantajați prin faptul că volumul pe care îl pot recolta de pe hectarul de pădure este limitat la 3 m^3/an/ha, indiferent de structura arboretelor respective și, de asemenea, prin faptul că nu beneficiază de gratuitatea amenajării pădurilor în cauză, prevăzută de Codul silvic. Societatea este și ea dezavantajată prin faptul că, fără controlul elementar care se asigură prin amenajament, aceste păduri vor fi supuse degradării sau chiar dispariției. Față de această situație propunem revenirea la obligativitatea amenajării în sistem unitar a tuturor pădurilor incluse în fondul forestier național.

6. Concluzii și propuneri

Codul silvic conține o serie de prevederi care se pot transpune în practică direct, cu prilejul aplicării proiectelor de amenajare, dar și prevederi pentru care este necesară realizarea de strategii și/sau metodologii ce ar putea fi cuprinse în acte normative subsecvente Codului.

1 Potrivit prevederilor Ordinului nr. 28 000 din 11 februarie 1932, Direcția Regimului Silvic

Din cele prezentate în cadrul acestei comunicări sunt de reținut ca esențiale următoarele aspecte: a) grija pentru viitorul arboretelor de molid apare pe fondul problematicii schimbărilor climatice și a efectelor acțiunii factorilor destabilizatori asupra pădurilor; b) prevederea Codului silvic referitoare la acordarea unor compensații proprietarilor de păduri cu funcții de protecție este pe deplin întemeiată și în materialul prezentat s-au făcut recomandări privind determinarea volumului lemnos de compensat, deși în prezent, din păcate, plata compensațiilor respective este sistată; c) adoptarea reglementării producției *„la nivel de arboret, cu condiția asigurării continuității la acest nivel"* implică intervenții care au ca rezultat structuri neregulate ce vor putea satisface această cerință; d) în condițiile actuale, renunțarea la amenajarea pădurilor de pe proprietățile cu suprafețe mai mici de 10 ha poate afecta grav stabilitatea și funcționalitatea lor.

Față de cele prezentate mai sus se impun următoarele propuneri:

- să se dispună de autoritatea publică centrală care răspunde de silvicultură elaborarea unei strategii referitoare la reconstrucția ecologică a pădurilor de molid/rășinoase vulnerabile la adversități;
- cu ocazia elaborării noilor norme pentru amenajarea pădurilor să se perfecteze metodologia de stabilire a volumului lemnos de compensat potrivit recomandărilor de mai sus;
- să se analizeze oportunitatea revenirii la amenajarea pe unitățile de producție existente la nivelul anului 1990, astfel încât să se asigure continuitatea sistemului românesc de amenajare, cu beneficii atât pentru societate, cât și pentru proprietarii de păduri;
- să se reintroducă obligativitatea amenajării tuturor pădurilor incluse în fondul forestier național, evitându-se astfel pericolul distrugerii sau chiar al dispariției unei importante părți din pădurile țării.

Aceste propuneri au ca scop asigurarea integrității fondului forestier național și o gestionare durabilă a pădurilor.

Bibliografie

Carcea F., 1969: *Metodă de amenajarea pădurilor.* Editura Agrosilvică, Bucureşti, p. 5 – 89

Carcea F., 1978: *Modalitate de calcul pentru stabilirea posibilității prin intermediul creșterii indicatoare.* Revista pădurilor nr. 1, p. 25 – 27

Carcea F., Seceleanu I., 2003: *Stabilirea posibilității prin intermediul creșterii indicatoare.* În Silvologie, vol III A. Editura Academiei Române, p. 61 – 74

Carcea F., Dumitru I., 2005: *Aspecte privind fundamentarea economică/funcțională a compoziției pădurilor. Compoziții optime pentru pădurile României.* Editura Ceres, Bucureşti, p. 69 – 73

Leahu, I., 2001: *Amenajarea pădurilor.* Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, p. 318 – 366

Rucăreanu N; Carcea F., 1981: *Amenajarea pădurilor. În Pădurile României.* Editura Ceres, Bucureşti, p. 306 – 310

Rucăreanu N., Leahu I., 1982: *Amenajarea pădurilor.* Editura Ceres, Bucureşti, p. 206 – 250

Seceleanu I., Carcea F., Leahu I.,2005: *Reglementarea procesului de producție prin amenajament și armonizarea deciziilor de conducere structurală cu tehnicile silviculturale.* În Silvologie, vol. IV B. Editura Academiei Române, p. 172 – 198

Seceleanu I, 2012: *Amenajarea pădurilor. Organizare și conducere structurală.* Editura Ceres, p. 186 – 317

Ioan P., 1939: *Noile îndrumări constituționale la păduri.* Editura I. E. Torouțiu, Bucureşti, p. 6

M. A. P. P. M., 2000: *Norme tehnice pentru amenajarea pădurilor*

Gheorghe-Marian Tudoran
Universitatea Transilvania din Brașov
Facultatea de Silvicultură și Exploatări Forestiere
e-mail: tudoran.george@unitbv.ro

Implications of the new Romanian Forest Code in the forest management planning

Abstract

The Romanian Forest Code imposes new regulations on the organization and structural management of private forests in relation to the size of forest ownership. Forest holdings less than 100 ha are allowed to be constituted in management units where the principle of continuous harvests is not required anymore. In such management units, regulatory decisions are to be taken at stand level and the forest continuity should be enforced at this level. According to the Code provisions, the forest management planning is not mandatory for holdings less or equal to 10 ha. However, the Forest Code stipulates that the forest management planning should determine the volume of

wood that cannot be harvested from the private forests holdings following the enforcement of protective measures that prohibit harvesting activities. This timber volume could be determined, more easily, based on the forest growth. Also, under the provisions of the new Forest Code, the need for ecological restoration of spruce stands has been emphasized and recommendations were made in order to draw up a management planning roadmap for these forests.

Keywords: forest management, forest functions, management units, allowable cut, ecological restoration

Evoluții spațio-temporale ale pădurilor pe spații mari forestiere

Radu VLAD
Alexandrina GALAN

1. Introducere

Modificările forestiere pe termen lung, ca efect al dinamicii de utilizare a terenurilor, au consecințe majore pentru funcționarea ecosistemelor, stocarea carbonului, reglarea climei și a biodiversității (Goldewijk, 2001; DeFries *et al.*, 2004).

Reconstrucția și dezvoltarea economică în urma unor evenimente istorice majore, care au avut loc în România, au fost urmate de masive despăduriri, de reduceri drastice a suprafeței pădurilor, de supraexploatarea și destructurarea celor rămase (Giurgiu, 2003, 2004, 2010).

Metodele de gestionare a pădurilor din trecut pot afecta actualele măsuri de gospodărire și de conservare. Cu toate acestea, înțelegerea managementului din trecut al ecosistemelor forestiere precum și a modului de evoluție al proprietății fac ca silvotehnica curentă să fie bazată pe durabilitate și sustenabilitate (Munteanu *et al.* 2016).

Având în vedere cele expuse, prin prezentul articol s-au abordat următoarele aspecte de cercetare: (i) analiza dinamicii spațio-temporale a anumitor caracteristici structurale (suprafața, vârsta arboretului, volumul·ha^{-1}) în anumite categorii de arborete; (ii) analiza evolutivă a proporției (%) suprafeței ocupate de categoriile de arborete studiate; (iii) analiza dinamicii spatio-temporale a proporției (%) ocupate de anumite specii forestiere.

2. Locul cercetărilor

Dinamica spațio-temporală a unor caracteristici structurale ale pădurilor pe spații mari forestiere a fost analizată în trei unități de producție reprezentative pentru etajele fitoclimatice corespunzătoare distribuției vegetației forestiere în cadrul fondului forestier al României, după cum urmează: (i) Unitatea de producție I Demacușa, Baza experimentală Tomnatic (etajul montan de amestecuri și etajul montan de molidișuri); (ii) Unitatea de producție IV Vizantea, Baza experimentală Vidra (etajul deluros de gorunete, făgete și goruneto-făgete; etajul montan și premontan de făgete; etajul montan de amestecuri); (iii) Unitatea de producție XI Huluba, Baza experimentală Mihăești (etajul deluros de gorunete, făgete și goruneto-făgete).

3. Material și metodă

3.1 Material de cercetare

Materialul de cercetare a constat dintr-o serie de elemente structurale (suprafața, vârsta și volumul·ha^{-1}) corespunzătoare unui număr total de 4001 unități amenajistice, din unitățile de producție cercetate (2803 - Unitatea de producție I Demacușa; 424 - Unitatea de producție IV Vizantea; 774 - Unitatea de producție XI Huluba).

3.2 Metode de cercetare

Pentru fiecare unitate de producție au fost identificate anumite categorii de arborete, folosind drept criteriu specia principală de bază, după cum urmează: (i) arborete pure sau aproape pure de molid (molid ≥ 90%), arborete pure sau aproape pure de fag (fag ≥90%), amestecuri de rășinoase (molid și brad), amestecuri de rășinoase cu foioase (molidul specia principală de bază), amestecuri de rășinoase cu foioase (bradul specia principală de bază), respectiv amestecuri de foioase cu rășinoase (fagul specia principală de bază) - Unitatea de producție I Demacușa; (ii) arborete pure sau aproape pure de fag, arborete pure sau aproape de gorun (gorun ≥ 90%), arborete pure de rășinoase (molid, brad), amestecuri de foioase cu fagul specie principală de bază, amestecuri de foioase cu gorunul specie principală de bază, respectiv amestecuri de rășinoase (molid, brad, pin) cu foioase (gorun, fag, carpen) - Unitatea de producție IV Vizantea; (iii) arborete pure sau aproape pure de fag, arborete pure sau aproape de gorun, amestecuri de foioase cu fagul specie principală de bază, amestecuri de foioase cu gorunul specie principală de bază, amestecuri de foioase (fag, carpen, gorun, paltin de munte, frasin), respectiv amestecuri de rășinoase (molid, larice, pin) cu foioase (gorun, fag, carpen) - Unitatea de producție XI Huluba.

Aspectele de cercetare abordate au fost relevate prin prelucrarea statistică, spațio-temporală,

a datelor referitoare la caracteristicile structurale specificate, pentru fiecare categorie de arboret identificată în suprafața supusă cercetărilor, în intervalul: 1899-2009 pentru Unitatea de producție I Demacușa, 1959-2009 - Unitatea de producție IV Vizantea, respectiv, 1964-2014 - Unitatea de producție XI Huluba.

4. Rezultate și discuții

4.1 Dinamica spațio-temporală a unor caracteristici structurale ale pădurilor pe spații mari forestiere

În cazul pădurilor ce vegetează în etajul montan de amestecuri și montan de molidișuri (Unitatea de producție I Demacușa), suprafața medie a arboretelor înregistrează o diminuare semnificativă pentru toate categoriile de arborete, cu excepția făgetelor pure (fig. 1A). Vârsta medie a acestora înregistrează o ușoară tendință de creștere (arborete pure de molid și de fag, amestecuri de rășinoase și foioase, cu molidul, - respectiv cu fagul - specia principală de bază), respectiv de scădere (amestecuri de rășinoase - molid și brad).

O scădere semnificativă înregistrează amestecurile de rășinoase și foioase, cu bradul specia principală de bază (fig. 1B). Dinamica volumului·ha^{-1} mediu este caracterizată de o creștere a acestuia până în anul 1973, după care scade, pentru arboretele pure de molid și amestecurile de rășinoase (molid și brad). Scăderea volumului·ha^{-1} s-a constatat pentru amestecurile de rășinoase și foioase, în care specia principală de bază este molidul (respectiv bradul) și amestecurile de foioase și rășinoase, cu fagul specia principală (fig. 1C).

În intervalul 1899-2009, suprafața ocupată de arboretele pure de molid a crescut de la 9,5% la 28,9% iar cea corespunzătoare amestecurilor de rășinoase (molid și brad) a scăzut de la15,5% la 10,7%. Amestecurile de rășinoase și foioase, în care specia principală de bază este molidul a înregistrat o scădere a suprafeței ocupate de la 72,1% la 51,4%, proporția amestecurilor de rășinoase și foioase, în care specia principală de bază este bradul, a crescut de la 0% la 2,3%, în timp ce amestecurilor de rășinoase și foioase, în care specia principală de bază este fagul, le-a crescut ponderea de la 2,9% la 6,3%. S-a mai constatat prezența arboretelor pure de fag într-o proporție nesemnificativă (<1%) la nivelul anului 2009, acestea nefiind prezente în anul 1899 (fig. 2).

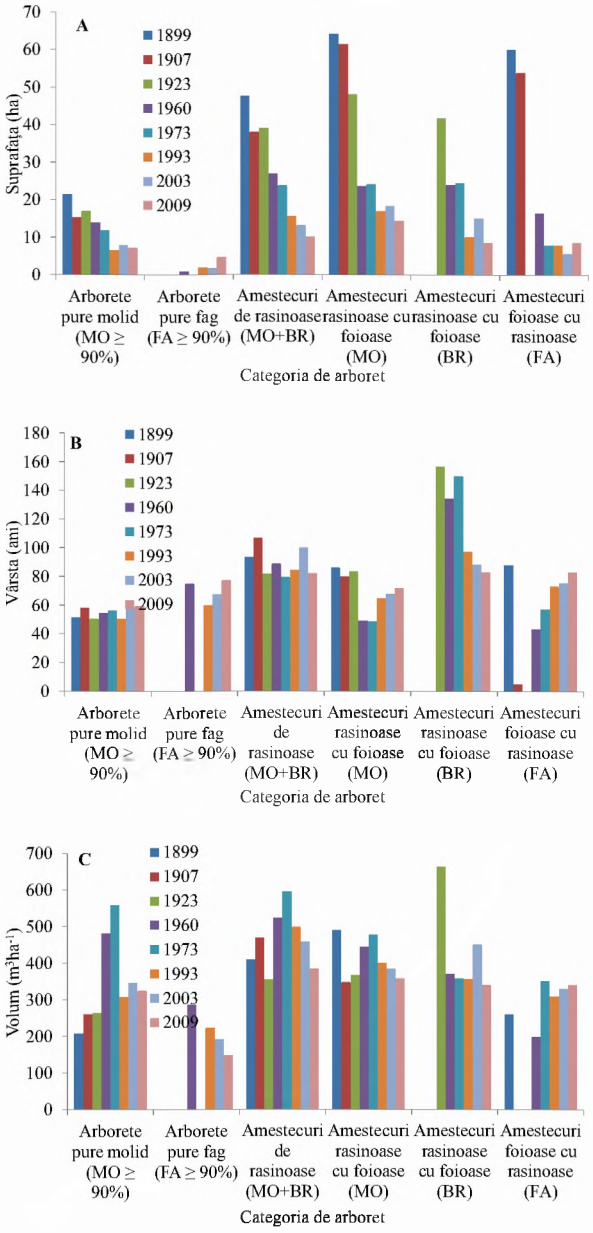


Fig. 1. Dinamica suprafeței medii (A), a vârstei medii (B) și a volumul·ha $^{-1}$ mediu (C) în relație cu categoria de arboret, în intervalul 1899-2009, Unitatea de producție I Demacușa, Baza experimentală Tomnatic

Pădurile ce se dezvoltă în etajul deluros de gorunete, făgete și goruneto-făgete, etajul montan și premontan de făgete și etajul montan de amestecuri (Unitatea de producție IV Vizantea), sunt caracterizate de o diminuare semnificativă a suprafeței medii a arboretelor pentru toate categoriile de arborete (fig. 3A). Vârsta medie acestora înregistrează creșteri pentru arboretele pure de fag, arboretele pure de rășinoase (molid și brad) și amestecurile de foioase, în care specia principală

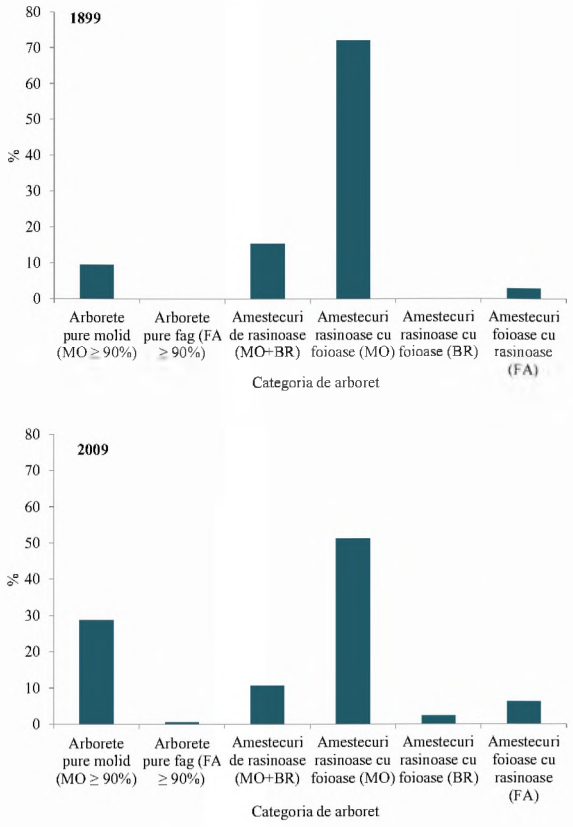

1899
%
Arborete pure molid (MO ≥ 90%)
Arborete pure fag (FA ≥ 90%)
Amestecuri de rasinoase (MO+BR)
Amestecuri rasinoase cu foioase (MO)
Amestecuri rasinoase cu foioase (BR)
Amestecuri foioase cu rasinoase (FA)
Categoria de arboret
2009
%
Arborete pure molid (MO ≥ 90%)
Arborete pure fag (FA ≥ 90%)
Amestecuri de rasinoase (MO+BR)
Amestecuri rasinoase cu foioase (MO)
Amestecuri rasinoase cu foioase (BR)
Amestecuri foioase cu rasinoase (FA)
Categoria de arboret

Fig. 2. Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete din Unitatea de producție I Demacușa, Baza experimentală Tomnatic, în intervalul 1899-2009

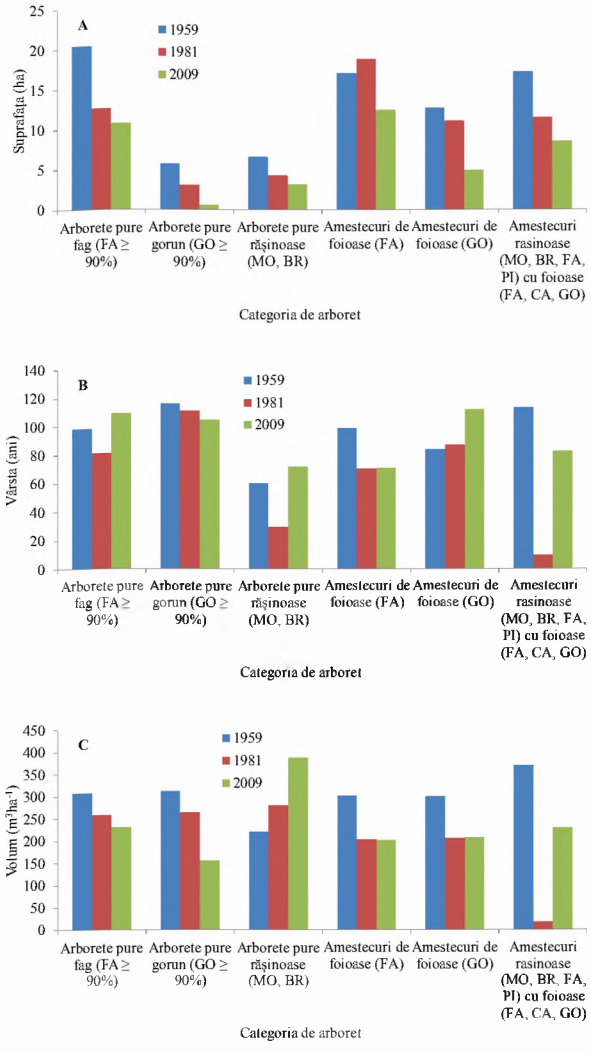


Fig. 3. Dinamica suprafeței medii (A), a vârstei medii (B) și a volumul·ha $^{-1}$ mediu (C) în relație cu categoria de arboret, în intervalul 1959-2009, Unitatea de producție IV Vizantea, Baza experimentală Vidra

de bază este gorunul. Celelalte categorii de arborete analizate (arborete pure de gorun, amestecuri de foioase - cu fagul specie principală de bază și amestecurile de răşinoase cu foioase) sunt caracterizate printr-o scădere a suprafeței medii (fig. 3B). Dinamica volumului·ha^{-1} mediu este caracterizată de o scădere a cestuia în intervalul analizat pentru toate categoriile de arborete, cu excepția arboretele pure de răşinoase (molid și brad) (fig. 3C).

Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete, în intervalul 1959-2009, este caracterizată prin faptul că, suprafața ocupată de arborete pure de fag a scăzut de la 74,9% la 27,1 % iar cea corespunzătoare amestecurilor de foioase, cu fagul specie principală de bază a crescut de la 10,9% la 59,1%. Arboretele pure de gorun și amestecurile de foioase cu gorunul specie principală de bază au înregistrat o scădere de la 3,0% (1959) la 1,4% (2009), respectiv de la 4,4% (1959) la 1,4 % (2009). Suprafața arboretelor pure de răşinoase (molid, brad, pin silvestru) a rămas constantă (2,7%). S-a mai constatat faptul că amestecurile de răşinoase (molid, brad, pin silvestru) cu foioase (gorun, fag, carpen) prezintă o creștere a suprafeței de la 4,1% (1959) la 8,4% (2009) (fig. 4).

Pădurile ce vegetează în etajul deluros de gorunete, făgete și goruneto-făgete (Unitatea de producție XI Huluba), sunt caracterizate de o diminuare semnificativă a suprafeței medii specifică tuturor categoriilor de arborete, cu excepția amestecurilor de foioase, cu gorunul specie principală de bază, care realizează o ușoară creștere (fig. 5A). Vârsta medie a acestora scade pentru arboretele pure de fag, arboretele pure de gorun (o scădere semnificativă) și pentru amestecurile de foioase în care specia principală de bază este fagul. Celelalte categorii de arborete analizate (amestecuri de foioase cu gorunul specie principală

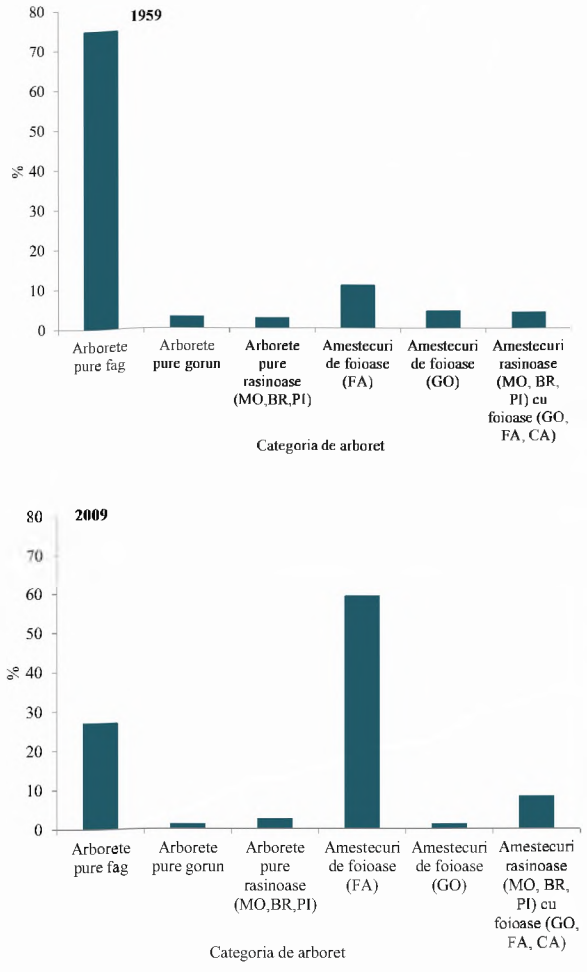


Fig. 4. Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete din Unitatea de producție IV Vizantea, Baza experimentală Vidra, în intervalul 1959-2009

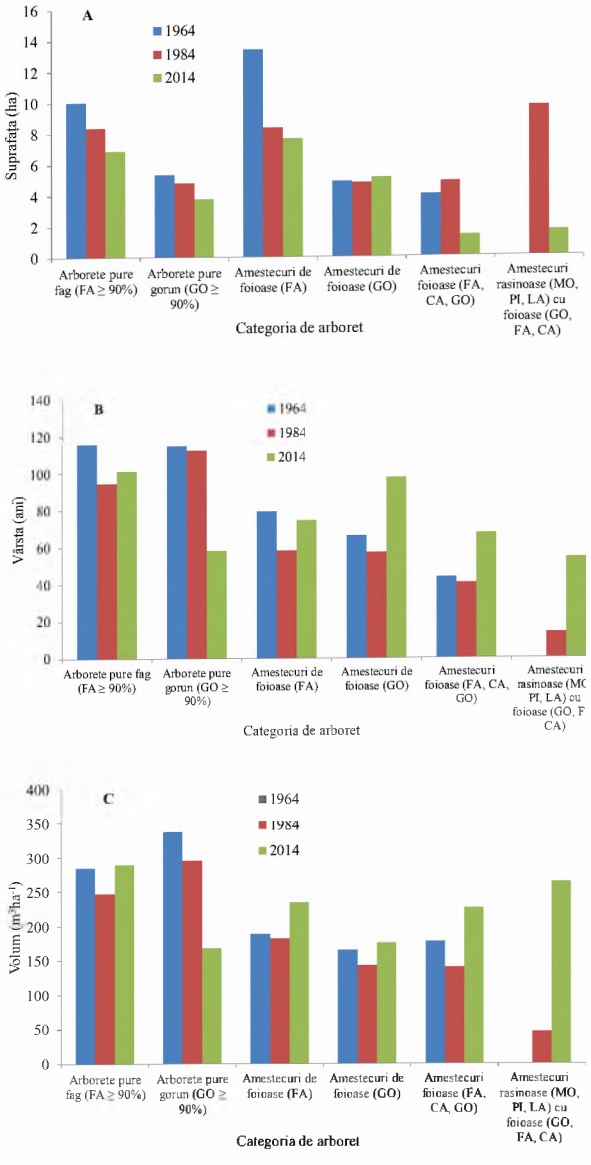


Fig. 5. Dinamica suprafeței medii (A), a vârstei medii (B) și a volumul•ha-1 mediu (C) în relație cu categoria de arboret, în intervalul 1964-2014, Unitatea de producție XI Huluba, Baza experimentală Mihăești

de bază, amestecuri de foioase și amestecurile de rășinoase cu foioase) sunt caracterizate printr-o creștere a vârstei medii (fig. 5B). Dinamica volumului·ha^{-1} mediu este caracterizată de o scădere accentuată a cestuia în intervalul analizat, în special pentru arboretele pure de gorun, restul categoriilor de arborete înregistrând creșteri ale acestui parametru (fig. 5C).

Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete, din suprafața supusă cercetărilor, în intervalul 1964-2014, este caracterizată prin faptul că, suprafața ocupată de arborete pure fag a crescut puțin de la 20,2% la 21,4 % iar cea corespunzătoare amestecurilor de foioase cu fagul specie principală de bază a crescut de la 30,5% la 37,7%. Arboretele pure de gorun au scăzut semnificativ, din punct de vedere al proporției ocupate, de la 34,0% la 13,6%, în timp ce amestecurile de foioase, cu gorunul specie principală de bază au înregistrat o creștere de la 8,9% la 23,3%. Suprafața amestecurilor foioase (fag, carpen, gorun, frasin, paltin de munte) a scăzut de la 6,3% la 2,5% iar amestecurile de rășinoase (molid, larice, pin silvestru) cu foioase (gorun, fag, carpen) reprezintă un procent de 1,4% la nivelul anului 2014 (fig. 6).

4.1.2 Dinamica spațio-temporală a speciilor (compoziția pădurilor) pe spații mari forestiere

Evoluția compoziției în perioada 1899-2009 (Unitatea de producție I Demacușa) indică faptul că, proporția de participare a speciilor în compoziția arboretelor a fost influențată, în special de

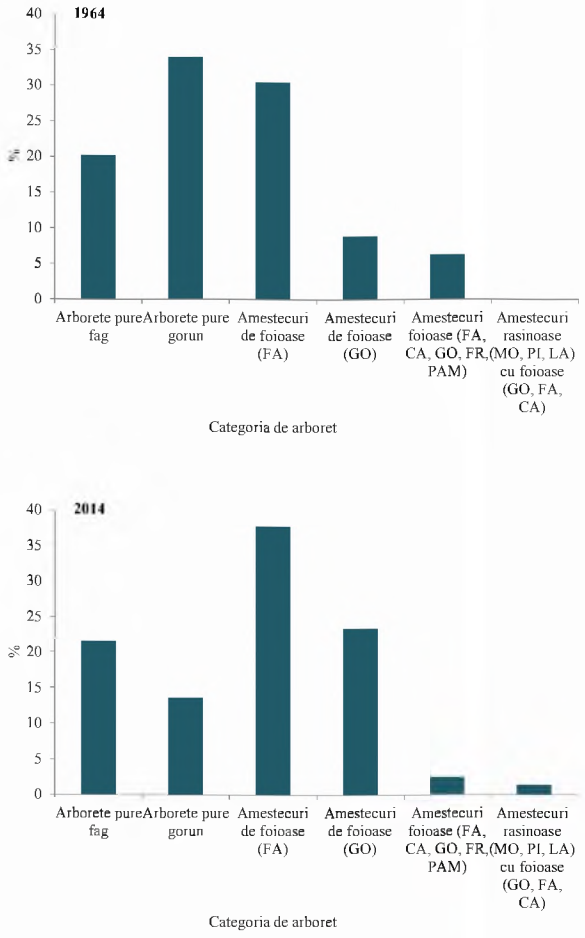

1964
%
Arborete pure fag
Arborete pure gorun
Amestecuri de foioase (FA)
Amestecuri de foioase (GO)
Amestecuri foioase (FA, CA, GO, FR, PAM)
Amestecuri rasinoase (MO, PI, LA) cu foioase (GO, FA, CA)
Categoria de arboret
2014
%
Arborete pure fag
Arborete pure gorun
Amestecuri de foioase (FA)
Amestecuri de foioase (GO)
Amestecuri foioase (FA, CA, GO, FR, PAM)
Amestecuri rasinoase (MO, PI, LA) cu foioase (GO, FA, CA)
Categoria de arboret

Fig. 6. Dinamica proporției ocupată de categoriile de arborete din Unitatea de producție XI Huluba, Baza experimentală Mihăești, în intervalul 1964-2014

politica forestieră cu influențe asupra amenajării pădurilor și a aplicării tratamentelor promovate în perioadele respective, în zona montană. Ca urmare, proporția molidului crește din anul 1899 (68%) până în anul 1993 (76%), ajungând la nivelul anului 2009 la 71%. Bradul descreşte de la 21% (1899) la 14% (2009), în timp ce fagul are o proporție mai mare în anul 2009 (14%), comparativ cu anul 1899 (10%) (fig. 7A).

Modul de proprietate, tratamentele propuse și aplicate, precum și modul de recoltare a posibilității (Unitatea de producție IV Vizantea) a făcut ca proporţia fagului să scadă de la 83% (1959) la 65% (2009). Suprafața ocupată de gorun scade de la 6% (1959) la 2% (2009), în timp ce suprafața carpenului crește de la 1% (1959) la 4% (2009). Suprafaţa diverselor moi și a diverselor tari crește de la 1% (1959) la 3% (2009), respectiv la 9% (2009). Diversele răşinoase (molid, brad,

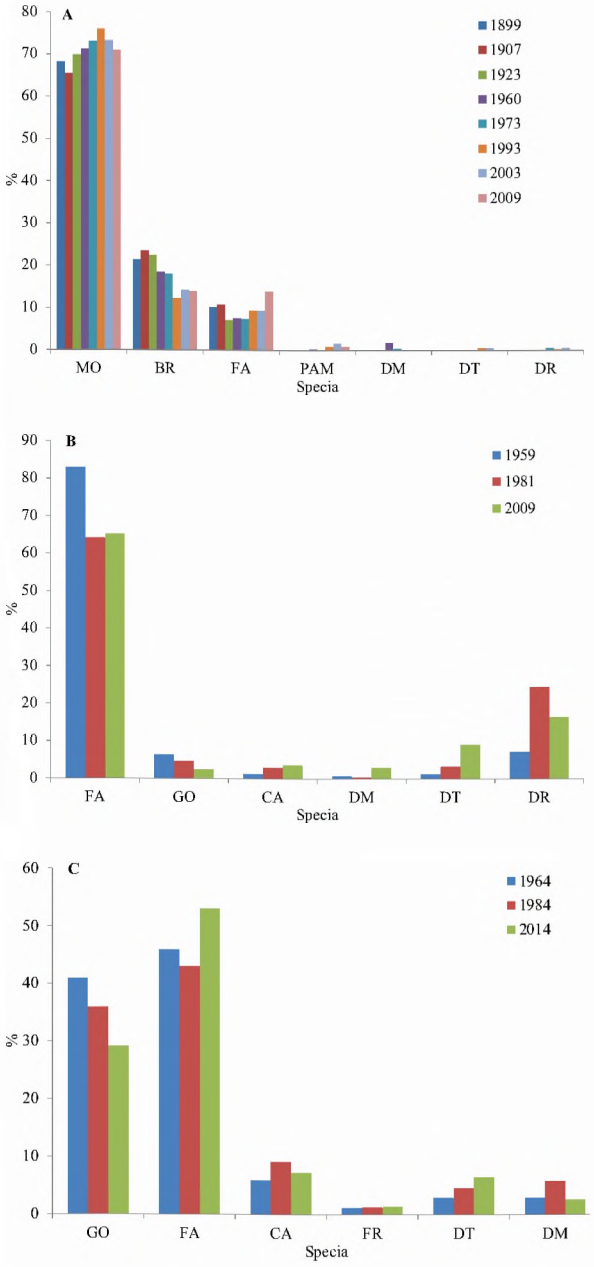


Fig. 7. Evoluția compoziției în Unitatea de producție I Demacușa (1899-2009) (A); Unitatea de producție IV Vizantea (1959-2009) (B) Unitatea de producție XI Huluba (1964-2014) (C) (DM – diverse moi; DT – diverse tari; DR –diverse răşinoase

pin) înregistrează o creștere a suprafeței de la 7% (1959) la 16% (2009), cu un maxim de 24% (1981) (fig. 7B).

Evoluția modului de gospodărire a pădurilor precum și influența semnificativă a unor factori perturbatori (uscarea gorunului) (Unitatea de producție XI Huluba) a dus la scăderea accentuată a proporției gorunului de la 41% (1964) la 29,2% (2014). Proporţia fagului creşte de la 46% (1964) la

53,1% (2014), carpenul are o tendință crescătoare în intervalul studiat de la 6% (1964) la 7,2% (2014), în timp ce frasinul rămâne aproximativ constant (1,2% - 1964, respectiv 1,4% - 2014). Proporția diverselor tari creşte de la 2,9% (1964) la 6,5% (2014), în timp ce diversele moi rămân şi ele aproximativ constante (2,9% - 1964, respectiv 2,9% - 2014) (fig. 7C).

Concluzii

Dinamica spațio-temporală a unor caracteristici structurale (suprafața, vârsta şi volumul·ha^{-1}), precum şi a proporției ocupate de speciile forestiere (compoziția arboretelor) în intervalul cercetat, a fost determinată de factorii economici şi sociali cu influențe directe asupra amenajării pădurilor, respectiv asupra modului de gestionare al ecosistemelor forestiere.

Silvotehnica, prin tratamentele aplicate în aceste păduri (de la grădinăritul neregulat şi grădinăritul concentrat, la tăierile rase pe mari suprafețe, la tăierile rase pe suprafețe mici şi dispersate, precum şi la tăieri succesive, respectiv tăieri progresive) a avut o influență semnificativă asupra caracteristicilor structurale analizate. Acest mod de gospodărire a avut drept rezultat diminuarea (până la lichidare) a pădurilor naturale, seculare, amestecate, din nordul țării şi crearea de monoculturi de molid echiene, cu stabilitate redusă.

De asemenea, acțiunea perturbatoare a factorilor abiotici (rupturi şi doborâturi produse de vânt de mare intensitate) precum şi fenomenele de uscare de mare amploare, au avut, de asemenea, o influență negativă asupra evoluției spațio-temporale a pădurilor pe spații mari forestiere prin reducerea proporției unor arborete de mare valoare economică şi ecologică (amestecuri de răşinoase cu fag, respectiv arborete pure de gorun).

Mulțumiri

Cercetarile s-au efectuat în cadrul proiectului PN 16 33 03 01: „Analiza structural-funcțională şi a productivității unor ecosisteme forestiere reprezentative de amestec pentru o gestionare durabilă în contextul schimbărilor climatice"

Bibliografie

DeFries, R.S., Foley, J.A., Asner, G.P., 2004. Land-use choices: balancing human needs and ecosystem function. Frotniers Ecol. Environ. 2, pp. 249–257.

Giurgiu, V., 2003, Conştiința forestieră la români. Editura Snagov, Bucureşti, 184 p.

Giurgiu, V., 2004, Gestionarea durabilă a pădurilor României. Silvologie III B, Editura Academiei Române, Bucureşti, 320 p.

Giurgiu V., 2010: Considerații asupra stării pădurilor României - partea I : Declinul suprafeței pădurilor şi marginalizarea împăduririlor. Revista pădurilor, nr. 2, pp. 3-16.

Goldewijk, K.K., 2001. Estimating global land use change over the past 300 years: the HYDE database. Glob. Biogeochem. Cycles, 15, pp. 417-433.

Ichim, R., 1988: Istoria pădurilor şi a silviculturii din Bucovina. Editura Ceres, Bucureşti. 216 p.

Munteanu, C., Nita, M.,D., Abrudan, I.,V., Radeloff, V., C., 2016: Historical forest management in Romania is imposing strong legacies on contemporary forests and their management. Forest Ecology and Management, 361, pp. 179–193.

*** 1899: Betriebseirichtungs-Operat für den k. k. Wirtschaftsbezirk WATTRAMOLDAVITZA

*** 1907: Revisions-Operat für den k. k. Wirtschaftsbezirk WATTRAMOLDAVITZA

*** 1923: Revizuirea amenajamentului ocolului silvic Rușii Moldoviței

*** 1960, 1973: Amenajamentul Unității de producție I Demacușa, Ocolul silvic Moldovița

*** 1993, 2003, 2009: Amenajamentul Unității de producție I Demacușa, Ocolul silvic Tomnatic

*** 1959, 1981, 1993, 2009: Amenajamentul Unității de producție IV Vizantea, Ocolul silvic Vidra

*** 1964, 1974, 1984, 1994, 2004, 2014: Amenajamentul Unității de producție XI Huluba, Ocolul silvic Mihăești

dr. ing. Radu Vlad
I.NC.D.S. „Marin Drăcea" - Staținea Câmpulung Moldovenesc
E-mail: raducuvlad@yahoo.com
ing. Alexandrina Galan
I.NC.D.S. „Marin Drăcea" - Staținea Câmpulung Moldovenesc
E-mail: sanda_galan@yahoo.com

Spatiotemporal evolution of the forests on large areas

Abstract

Spatiotemporal dynamics of some structural characteristics of forests on large areas was analysed in three production units, representative to vegetation levels of the Romanian forest. Have been approached the following research aspects: (i) analysis of the spatial-temporal dynamics of some structural characteristics (area, stand age, volume·ha^{-1}) of the stands categories; (ii) analysis of the surface proportion occupied by stands categories; (iii) analysis of spatiotemporal dynamics of the forest species proportion. The evolution of forest ecosystems in the studied areas was determined by economic and social factors with direct influence on the forest planning and on the forest management. Applied forestry treatments in relation to disturbing actions of the abiotic factors (wind) as well as drying mass phenomenon, had a significant influence on the spatiotemporal evolution of the forests on large areas.

Keywords: analysis of the spatial-temporal dynamics, evolution of forest ecosystems, forest planning.

Înmulțirea pe cale vegetativă prin butași a unor varietăți de *Thuja occidentalis* L.

Teodora Panea
Ioan Blada

1. Introducere

Urmărindu-se crearea unui ansamblu, nu numai plăcut, dar și sănătos, speciile lemnoase ornamentale de arbori și arbuști au fost folosite de multă vreme în arhitectura peisajeră de pretutindeni. Dacă până nu demult, accentul se punea mai mult pe crearea de parcuri sau alte tipuri de zone verzi mari, în prezent construcția explozivă a micro-spațiilor verzi din preajma locuințelor intra - și extravilane a luat o mare amploare. Realizarea acestui deziderat depinde în primul rând de existența materialului de plantat, diversitatea de specii și varietăți existente adaptate condițiilor pedo- climatice locale, dar și de costul mai redus al acestora.

Deși coniferele se înmulțesc bine prin semințe, mulți specialiști preferă să le înmulțească prin butași. Propagarea prin semințe este mai sigură, dar prin butășire există două avantaje: se obțin plante mari mai repede decât prin semințe și noile plante au aceleași caracteristici cu planta mamă, adică sunt clone ale părintelui și codul lor genetic este identic.

În general, la înmulțirea coniferelor prin butași, perioada optimă este de toamna târziu până la sfârșitul iernii (noiembrie - februarie). Este bine ca butașii să provină din ramurile laterale care cresc în zona de mijloc până în porțiunile mai joase ale plantei, deoarece butașii recoltați din părțile superioare ale plantei înrădăcinează mai greu (Dirr, 1998; Hartman & Kester's, 2002; Macdonald, 1986; Miranda, 2007). De asemenea, pentru o mai bună reușită, butașii se fasonează cu călcâi (cu o porțiune de lemn din care crește lăstarul) și se tratează bazal cu diferite preparate bioactive: Rhizopone®, Radistim®, Roothone®.

Există relativ puține date publicate, în ultima vreme, în literatura de specialitate referitoare la înmulțirea pe cale vegetativă a coniferelor prin butași, dintre care, se menționează pentru: molid (*Picea*) (Cercevelli, 1994; Iseli J., and D. Howse, 1991), brad (*Abies*) (Blazich & Hinesley, 1995; Hinesley & Blazich, 1980); tisa (*Taxus*) (Sabo 1976; Shugert, 1985; Studebaker *et al.*, 1998); chiparos (*Cupressus*) (Blythe, 1989), pin (*Pinus*) (Cohen, 1975; Girouard, 1971; Kiang *et al.*, 1974; Ticknor, 1969), larice (*Larix*) (Kretzschmar & Ewald, 1994), ienupăr (*Juniperus*) (Bakker, 1992; Blythe, 1984; Connor, 1985), cedru (*Cedrus*) (Henry *et al.*, 1992; Hynseley, *et al.*, 1994; Nicholson, 1984), chiparos (*Chamaecyparis*) (Lamb, 1970); tuia (*Thuja*) (Dirr, 1985; Griffin *et al.*, 2000).

Lucrarea de față prezintă rezultatele obținute la butășirea în seră încălzită, a două varietăți de Thuja cu aplicarea de Radistim nr. 2 pudră și Radistim soluție ca stimulatori de înrădăcinare.

Înscriindu-se pe traiectoria celor mai sus enunțate, lucrările efectuate în cadrul acestui experiment, parte a unui program de cercetare mai amplu, au urmărit trei obiective principale:

- multiplicarea prin butășire a două varietăți care, prin estetica lor, coloritul cetinii și forma coroanei, se impun a fi introduse în diferite ansambluri peisajere;
- testarea controlată, pe două tipuri de substrat, a doi stimulatori de înrădăcinare a butașilor și anume Radistim nr.2 pudră și Radistim soluție;
- scurtarea perioadei de menținere în seră a butașilor, fapt care a impus evaluări periodice a evoluției dinamicii înrădăcinării.

Prin scurtarea perioadei de ocupare a serei, se contribuie la: (a) eliminarea costurilor suplimentare de întreținere; (b) eliberarea mai devreme a serei pentru noi butășiri și (c) eficientizarea economică, în ansamblu, a producției de material ornamental prin butășire.

2. Materiale și metode

Varietăți botanice

Au fost butășite varietățile *Smaragd* și *Fastigiata*, ca forme horticole foarte mult apreciate de peisajiști, ambele aparținând speciei *Thuja occidentalis* L.

Butașii

Butașii au fost recoltați din coroanele plantelor

mamă, în vârstă mai mică de 10 ani, existente în pepinierele Staţiunii ICAS Simeria. Fasonarea butaşilor şi butăşirea lor a avut loc în următoarele două zile. Lungimea butaşilor la recoltare şi după fasonare a fost de 18-20 şi respectiv 16-18 cm. Pentru a preveni pierderea umidităţii, după fasonare până în momentul butăşirii, butaşii au fost plasaţi în pungi de plastic şi păstraţi în frigider la temperatura de 4-5°C.

Tratamente de stimulare

Pentru a obţine o bună calusare şi înrădăcinare, butaşii au fost trataţi cu doi stimulatori, şi anume Radistim nr.2 pudră şi Radistim soluţie 2%, ambii produşi de Centrul de Cercetare - Dezvoltare pentru Biostimulatori, BIOS Cluj.

Tratarea cu Radistim nr. 2 pudră s-a făcut prin pudrarea extremităţii bazale, uşor umezite a butaşului, pe o lungime de aproximativ 3-4 cm în respectivul stimulator. Tratamentul cu Radistim soluţie 2% s-a făcut prin imersia, timp de două secunde, a porţiunii bazale urmată de introducerea în substrat. La cele două variante cu stimulatori s-a adăugat martorul netratat, care pe parcursul prezentării rezultatelor a fost considerat ca a treia variantă.

Substratul de înrădăcinare

Butăşirile au fost efectuate pe două variante de substrat. substratul 1 compus din turbă de Călăţele cu pH 4,0-4,5, din pietriş cu bobul de 5-8 mm în diametru şi nisip în proporţie de 2:1:1. Al doilea substrat a fost compus din turbă de Călăţele şi perlit în proporţie de 1:1. Cele două substraturi au fost distribuite uniform în lădiţe de lemn cu formă de prismă dreptunghiulară (0,56 x 0,36 x 0,15 m) cu suprafaţa efectivă de butăşit de 0,2016 m^2 / lădiţă. Pentru o specie, totalul

Tabelul 1

Structura şi schema spaţială a experimentului*

Rândul	Substrat nutritiv	Varietatea botanică	Tratament (stimulent)	Codul variantei (etichetei)	Rep I (Nr)	Rep. II (Nr)	Rep. III (Nr)	Total butaşi (Nr)
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1. *Smaragd*	1	**1.1.1**	64	64	64	192
2	1	1. *Smaragd*	1	**1.1.1**	64	64	64	192
3			Total tratament 1		**128**	**128**	**128**	**384**
4	1	1. *Smaragd*	2	**1.1.2**	64	64	64	192
5	1	1. *Smaragd*	2	**1.1.2**	64	64	64	192
6			Total tratament 2		128	128	128	**384**
7	1	1. *Smaragd*	M	**1.1.M**	64	64	64	192
8	1	1. *Smaragd*	M	**1.1.M**	64	64	64	192
9			Total martor		**128**	**128**	**128**	**384**
10			**Total *Smaragd***		**384**	**384**	**384**	**1152**
11	2	2. *Fastigiata*	1	**2.2.1**	64	64	64	192
12	2	2. *Fastigiata*	1	**2.2.1**	64	64	64	192
13			Total tratament 1		**128**	**128**	**128**	**384**
14	2	2. *Fastigiata*	2	**2.2.2**	64	64	64	192
15	2	2. *Fastigiata*	2	**2.2.2**	64	64	64	192
16			Total tratament 2		**128**	**128**	**128**	**384**
17	2	2. *Fastigiata*	M	**2.2.M**	64	64	64	192
18	2	2. *Fastigiata*	M	**2.2.M**	64	64	64	192
19			Total martor		**128**	**128**	**128**	**384**
20			**Total *Fastigiata***		**384**	**384**	**384**	**1152**
21			**Total *Smaragd* + *Fastigiata***					2304

*Legenda
- Codul variantei (etichetei): substratul nutritiv / varietatea botanică / tratamentul sau stimulatorul.
- Substratul de butăşire:
1. Turbă de Călăţele / pietriş / nisip în proporţie de 2:1:1;
2. Turbă de Călăţele / perlit în proporţie de 1:1.
- Codul varietăţii botanice:
1. Smaragd; 2. Fastigiata.
- Tratamentul:
1. Radistim nr.2 pudră; 2. Radistim soluţie 2%; M. Martor netratat.

lădițelor butășite cu cele trei variante în trei repetiții (cu două rânduri fiecare), a fost de 18, ocupând suprafața efectivă de 3,63 m^2, ceea ce la două specii a revenit 7,26 m^2. Folosirea lădițelor a facilitat instalarea unui dispozitiv experimental riguros, pretabil calculului și interpretării statistice.

Locul experimentării

Butășirile au fost efectuate în sera Stațiunii ICAS Simeria unde temperatura și umiditatea atmosferică au fost factori controlați electronic, fapt care, împreună cu alte lucrări specifice, au asigurat o bună calusare și rizogeneză a butașilor.

Structura experimentului

Dispozitivul experimental a fost compus din două varietăți x trei variante de tratament x trei repetiții. Tabelul 1 prezintă structura întregului experiment, inclusiv dispunerea spațială a lădițelor în seră pe substraturi de butășire, specii, tratamente și repetiții din care se prezintă câteva detalii. Numărul total al butașilor plantați a fost de 2304 (rd. 21, col 8), revenind 1152 fiecărei varietăți botanice (rd. 10 și 20, col 8). În cadrul unei varietăți, fiecărui tratament i-au revenit 384 butași (ex. rd. 3, col. 8) distribuiți în trei repetiții, a șase lădițe fiecare cu 64 butași / lădiță ceea ce înseamnă 128 butași / repetiție (ex. rd.3, col. 5, 6, 7).

Măsurători și observații

Dinamica apariției fenomenului de calusare, inițiere și dezvoltare a rădăcinilor la butași a fost evaluată de trei ori, adică la 90, 120 și respectiv 150 zile de la instalarea experimentului (fig. 1, 2 și 3).

La ultima observație au fost evaluate trei caractere:

- reușita butășirilor pe variante de butășire (%);
- numărul mediu de rădăcini pe butaș (Nr.);
- diametrul mediu maxim al bolului de rădăcini pe butaș (cm).

Determinările privind reușita butășirilor pe variante și repetiții s-au făcut în seră, în timp ce numărul mediu de rădăcini pe butaș și diametrul mediu al bolului de rădăcini au fost efectuate în laborator, pe material proaspăt recoltat.

Dintr-o varietate botanică s-au studiat 720 butași, ceea ce revin 240 pe fiecare din cele trei tratamente sau 80 per tratament, astfel că din cele două varietăți s-au analizat 1420 butași adică 61,6% din totalul de 2304 plantați; rezultă că eșantionajul îndeplinește, pragul statistic impus.

Fig. 1. Imaginea câmpului experimental la 150 zile de la instalare (data evaluării: 22.05.2012) (original I. Blada)

Fig. 2. Varietatea *Smaragd* tratată cu Radistim 2 pudră și butășită pe substratul 1 (turbă de Călățele / pietriș / nisip în proporție de 2:1:1); martorul în partea dreaptă (original I. Blada)

Fig. 3. Varietatea *Fastigiata* tratată cu Radistim soluție 2% și butășită pe substratul 2 (turbă de Călățele / perlit în proporție de 1:1); martorul în partea dreaptă (original I. Blada)

Analiza statistică

Datele rezultate din observaţii şi măsurători efectuate asupra celor trei caractere ale butaşilor au fost analizate statistic, cu următoarele precizări:

- reuşita butăşirilor a fost exprimată în procente dar, în acest caz, pentru analiza de varianţă, procentele au fost transformate în valori arc sin √% (Săulescu & Săulescu, 1967);

- în cazul evaluării numărului de rădăcinilor pe butaş, mediilor li s-a aplicat transformarea √x, unde x reprezintă media numărului de rădăcini pe butaş (Săulescu & Săulescu, 1967);

- diametrul bolului de rădăcini s-a exprimat în cm.

Sub forma anterior amintită, datele au fost supuse analizei duble a varianţei (Ceapoiu, 1968) după care s-au aplicat testele Fischer - Yates (Fischer & Yates, 1963) şi Duncan (Duncan, 1995).

3. Rezultate

3.1. Reuşita butăşirilor

Potrivit testului Fischer, analiza de varianţă a reuşitei butăşirilor arată că în cazul varietăţii *Smaragd*, între cele trei variante de tratament există diferenţe statistice foarte semnificative ($p < 0,001$) (tab. 2, rd. 3, col. 5) în timp ce în cazul varietăţii *Fastigiata* se constată doar diferenţe semnificative ($p < 0,05$) (tab. 2, rd. 3, col. 10). Rezultă că, în ambele cazuri, cel puţin un tratament a produs o mai bună înrădăcinare.

Clasamentul variantelor stabilit cu ajutorul testului Duncan pentru varietatea *Smaragd*, scoate în relief faptul că, în ordinea descrescătoare reuşitei lor, variantele: 1.1.2; 1.1.1 şi.1.1.M au atins magnitudinile de 94,2; 91,7 şi respectiv 61,7% (tab. 3, rd. 3-5, col. 2). Diferenţele dintre variantele 1.1.2 şi 1.1.1, pe deoparte şi varianta martor 1.1.M, pe de altă parte, sunt distinct semnificative ($p < 0,01$); valorile acestor diferenţe au fost de 32,5 şi respectiv 30,0% (tab. 3, rd. 3-4, col. 4). Rezultă că, cele două tipuri de radistim au dat rezultate de prindere foarte bune în cazul varietăţii *Smaragd*, astfel că se recomandă promovarea în practică a ambilor stimulenţi. S-a mai constatat că între cele două variante de tratament aplicate varietăţii *Smaragd* nu există diferenţe statistic semnificative (tab. 3, rd. 3, col. 3), fapt pentru care, încă odată, este scoasă în relief eficienţa ambelor substanţe.

La varietatea *Fastigiata*, pe primul loc în clasamentul reuşitei s-a plasat varianta 2.2.1 urmată de variantele 2.2.2 şi.2.2.M cu reuşitele medii de 82,5, 75,8 şi respectiv 67.5% (tab. 3, rd. 3-5, col. 6). O diferenţă semnificativă ($p < 0,05$) în valoare de 15,0% a fost pusă în evidenţă între varianta 2.2.1 tratată cu Radistim nr.2 pudră şi varianta martor 2.2.M (tab. 3, rd. 3, col. 8), în timp ce între varianta 2.2.1 şi varianta 2.2.2, precum şi între varianta 2.2.2 şi martor, diferenţele dintre ele sunt nesemnificative (tab. 3, rd. 3-5, col. 7-8).

Tabelul 2

Analiza de varianţă a datelor variantelor evaluate pe specii şi caractere (Testul Fischer)

	Varietăţi									
	Smaragd					*Fastigiata*				
Rd	Sursa de variaţie	SPA	GL	s^2	F	Sursa de variaţie	SPA	GL	s^2	F
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Reuşita butăşirilor (%)									
1	Total	2000,00	8			Total	418,056	8		
2	Repetiţii	4,17	2	2,083	0,25	Repetiţii	9,722	2	4,861	0,28
3	Variante	1962,50	2	981,250	117,75***	Variante	338,889	2	169,444	9,76*
4	Eroare	33,33	4	8,333		Eroare	69,444	4	17,361	
	Numărul mediu de rădăcini (Nr.)									
5	Total	42,726	8			Total	11,001	8		
6	Repetiţii	0,357	2	0,178	0,24	Repetiţii	3,189	2	1,595	3,96
7	Variante	39,358	2	19,679	26,15**	Variante	6,202	2	3,101	7,71*
8	Eroare	3,010	4	0,753		Eroare	1,610	4	0,402	
	Diametrul mediu maxim al bolului rădăcinilor (cm)									
9	Total	6,233	8			Total	1,030	8		
10	Repetiţii	0,354	2	0,177	3,45	Repetiţii	0,179	2	0,089	0,49
11	Variante	5,674	2	2,837	55,24**	Variante	0,125	2	0,063	0,35ns
12	Eroare	0,205	4	0,051		Eroare	0,726	4	0,181	

SPA = suma pătratelor abaterilor; GL = grade de libertate; s^2 = varianţa;
F = testul Fischer: *p <0.05; **p <0.01;.***p <0.001;. ns = nesemnificativ.

Tabelul 3

Clasamentul privind performanțele butășirilor pe specii și variante și diferențele dintre ele potrivit Testului Duncan

Varietăți botanice								
Smaragd						*Fastigiata*		
0	1	2	3	4	5	6	7	8
Reușita butășirilor (%)								
1	Variante		1.1.1	1.1.M	Variante		2.2.2	2.2.M
2		Medii	91,7	61,7		Medii	75,8	67,5
3	1.1.2	94,2	2,5ns	32,5**	2.2.1	82,5	6,7 ns	15,0*
4	1.1.1	91,7		30,0**	2.2.2	75,8		8,3 ns
5	1.1.M	61,7		0,0	2.2.M	67,5		0,0
Numărul mediu de rădăcini (nr.)								
6	Variante		1.1.M	1.1.2	Variante		2.2.2	2.2.1
7		Medii	11.4	7.6		Medii	8,3	6,7
8	1.1.1	12.4	1.0ns	4.9**	2.2.M	8,6	0,3ns	1,9*
9	1.1.M	11.4		3.8**	2.2.2	8,3		1,5*
10	1.1.2	7.6		0,0	2.2.1	6,7		0,0
Diametrul mediu maxim al bolului rădăcinilor (cm)								
11	Variante		1.1.M	1.1.2	Variante		2.2.1	2.2.M
12		Medii	6,0	4,7		Medii	4,9	4,9
13	1.1.1	6,6	0,5 ns	1,9 **	2.2.2	5.1	0,2 ns	0,2 ns
14	1.1.M	6,0		1,3 **	2.2.1	4,9		0,0 ns
15	1.1.2	4,7		0,0	2.2.M	4,9		0,0

Testul Duncan: *p <0.05; **p <0.01; ns = nesemnificativ.

Rezultatele prezentate sugerează că, în cazul varietății *Smaragd* eficientizarea lucrărilor de butășire pe substratul 1 se face prin tratarea butașilor atât cu Radistim soluție 2% cât și cu Radistim nr. 2 pudră în timp ce în cazul varietății *Fastigiata,* eficientizarea butășirii pe substratul 2, se face numai prin tratamentul cu Radistim nr. 2 pudră.

3.2. Numărul mediu de rădăcini pe butaș:

- În privința numărul mediu de rădăcini pe butaș, se constată că în cazul varietății *Smaragd*, între cele trei tratamente butășite există diferențe distinct semnificative ($p < 0,01$) (tab. 2, rd. 7, col. 5). Prezența diferențelor statistic semnificative indicate de testul Fischer sugerează că, cel puțin un tratament a provocat inițierea unui număr mai mare de rădăcini, iar respectivul tratament, care va fi indicat de testul Duncan, ar trebui luat în considerare. Pentru varietatea *Smaragd*, ordinea descrescătoare a mediei variantelor indicate de testul Duncan este 1.1.1, 1.1.M și 1.1.2 a căror magnitudini sunt 12,4; 11,4 și respectiv 7,6 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 8, 9, 10, col. 2). Eficiență mai mare a avut tratamentul cu Radistim nr.2 pudră în timp ce acela cu Radistim soluție se situează pe ultimul loc din clasament. Diferența dintre variantele 1.1.1 și 1.1.2 este distinct semnificativă ($p < 0,01$) și are mărimea de 4,9 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 8, 9, 10, col. 2). De asemenea, diferența medie dintre varianta martor 1.1.M și varianta tratată cu Radistim soluție 1.1.2 este distinct semnificativă ($p < 0,01$) și are valoarea de 3,8 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 9, col. 4), fapt care sugerează posibila eliminare a tratamentului cu respectiva soluție, în cazul varietății *Smaragd.*

- Analiza de varianță, prin testul Fischer, arată că în cazul varietății *Fastigiata*, între cele trei variante de tratament diferențele sunt semnificative (tab. 2, rd. 7, col. 10). Testul Duncan aplicat în cazul respectivei varietății arată că pe primul loc în clasament se plasează varianta martor.2.2.M cu valoarea de 8,6 rădăcini pe butaș urmată de variantele 2.2.2 și 2.2.1 cu mediile de 8,3 și respectiv 6,7 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 8-10, col. 6). Diferențele dintre variantele 2.2.M și 2.2.2, pe de-oparte, și ultima variantă 2.2.1 din clasament, pe de altă parte, sunt statistic semnificative ($p < 0,05$) având valorile de 1.9 și respectiv 1.5 rădăcini pe butaș (tab. 3, rd. 8-9, col. 8). Se mai remarcă faptul că diferența dintre martor și tratamentul cu Radistim soluție este nesemnificativă (tab. 3, rd. 8, col. 7). Rezultă că, în privința producției de rădăcini, martorul a avut reușită superioară tratamentelor cu cele două tipuri de radistim; aceasta înseamnă că producția de rădăcini nu poate fi utilizată ca indicator al eficienței tratamentului cu Radistim.

3.3. Diametrul mediu maxim al bolului rădăcinilor:

- S-a demonstrat prin testul Fischer că între cele trei variante de butășire aplicate varietății *Smaragd* există diferențe statistice distinct semnificative ($p < 0,01$) (tab. 2, rd. 11, col. 5). Clasamentul tratamentelor, în ordinea descrescătoare mediei diametrului mediu maxim al bolului rădăcinilor per butaș, la varietatea *Smaragd*, plasează pe primul loc varianta 1.1.1 cu media de 6,6 cm urmată de variantele 1.1.M și 1.1.2 cu mediile de 6,0 și respectiv 4,7 cm (tab. 3, rd. 13-15, col. 2). Se constată, că cel mai mare efect asupra creșterii în diametru al bolului rădăcinilor l-a avut Radistim nr. 2 pudră; totuși diferența dintre acest stimulent și martorul netratat nu a fost semnificativă (tab. 3, rd. 13, col. 3). Varianta martor a avut reușită superioară variantei tratată cu Radistim soluție, iar diferența dintre ele este distinct semnificativă în favoarea martorului (tab. 3, rd. 14, col. 4).

- Analiza de varianță a bolului de rădăcini, prin testul Fischer, arată că în cazul varietății *Fastigiata* diferența dintre cele trei tratamente este nesemnificativă (tab. 2, rd. 11, col. 10). Același rezultat, adică lipsa unei diferențe între cele trei tratamente este demonstrată și de testul Duncan (tab. 2, rd. 11, col. 10). În concluzie, testele Fischer și Duncan arată clar că nici unul din cei doi stimulenți nu contribuie la formarea unui bol al rădăcinilor semnificativ superior martorului, motiv pentru care respectivul caracter – bolul rădăcinilor – nu poate fi un indicator al eficienței tratamentului cu Radistim.

4. Concluzii și recomandări

- Pe substratul 1, tratamentul cu Radistim soluție 2% aplicat varietății *Smaragd* a avut o reușită superioară (%) tratamentului cu Radistim nr. 2 pudră, însă diferența dintre aceste tratamente este nesemnificativă; rezultă că pentru o mai bună eficientizare a lucrărilor de butășire a varietății *Smaragd* pe acest substrat, se recomandă tratamentul cu ambele tipuri de Radistim (varianta 1:1:2).

- Tot pe substratul 1, tratamentul cu Radistim nr. 2 pudră, aplicat varietății *Smaragd* au realizat cea mai mare valoare atât a numărului mediu de rădăcini cât și diametrului bolului rădăcinilor pe butaș, sugerând că în acest caz, este indicat tratamentul cu Radistim nr. 2 pudră (varianta 1:1:1).

- Pe substratul 2, butașii varietății *Fastigiata* tratați cu Radistim nr. 2 pudră, a avut o reușită (%) semnificativ superioară celor tratați cu Radistim soluție 2%; prin urmare, atunci când se folosește respectivul substrat, tratarea butașilor varietății *Fastigiata* se impune a fi făcută cu Radistim soluție (varianta 2:2:1).

- Reușită (%) butășirilor este caracterul principal prin care ar trebui evaluată eficiența butășirilor.

Mulțumiri

Autorii lucrării aduc mulțumiri tehnicianului Monica Maria Fabian și echipei sale de muncitori de la Stațiunea ICAS Simeria care au participat direct la instalarea și întreținerea experimentului precum și la culegerea datelor cu ocazia evaluării periodice și finale ale rezultatelor.

Bibliografie

Bakker, D., 1992, Grafting of junipers., Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 439-41.

Blazich F.A. and L.E. Hinesley, 1995, Fraser fir. Amer. Nurser, 181(5), 54-67.

Blythe, G., 1984, Cutting propagation of Sequoia sempervirens. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 34, 204-11

Blythe, G., 1989. Cutting propagation of Cupressus and Cupressocyparis. Comb. Proc. Intl. Plant. Prop. Soc. 39, 154-60.

Ceapoiu, N. 1968: Metode statistice aplicate în experienţele agricole şi biologice. EAS, Bucureşti, 350 p.

Cervelli, R, 1994, Propagation of ornamental varieties of spruce (Picea spp.) through somatic embryogenesis. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 44, 300-3.

Cohen, M.A., 1975, Vegetative propagation of Pinus strobus by needle fascicles, Comb. Proc. Intl. plant Prop. Soc. 25, 413-19.

Connor, D.A., 1985, Propagation of upright junipers. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 35,719-21

Dirr, M.A., 1985, Ten woody plants that deserve a longer look. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 35, 728-34.

Dirr, M.A., 1998, Manual of woody landscape plants. 5 th ed. Champaign, III: Stipes Pub. ISBN 0-87563-800-7.

Duncan, D.B., 1995: Multiple range and multiple F-tests. Biometrics 11: 1-42.

Fischer, R.A. and Yates, F. 1963: Statistical tables (6-th edition). Longman, Londom and New York.

Girouard, R.M., 1971, Vegetative propagation of pines by means of needle fascicles – a literature review. Inform. Rpt. Dept. Environ., Can. For. Ser, Quebec.

Griffin J.J., F.A. Balzich, and T.G. Ranney, 2000, Propagation of Thuja "Green Giant" by stem

cuttings, J. Environ. Hort. 17, 47-48.

Hartman and Kester's, 2002, Prentice Hall, New Jerssey.

Henry, P.H., F.A. Blazich, and L.E. Hinesley, 1992, Vegetative propagation of eastern redcedar by stem cuttings, Hort Science, 27(12), 1272-74.

Hinesley, L.E. and F.A. Blazich, 1980, Vegetative propagation of Abies fraseri by stem cuttings, Hort Science, 15(1), 96-97.

Hinesley, L.E., F.A. Blazich and L.K. Snelling, 1994, Propagation of Atlantic white cedar by stem cuttings, Hort. Science, 29(3),217-19.

Iseli J., and D. Howse, 1991, New cultivars of Picea pungens glauca – their atributes and propagation, Plant Propagator 27 (1), 5-8.

Kiang. Y.T., O.M. Rogers, and R.B. Pike, 1974, Rooting mugho pine cuttings, Hort Science, 9(4), 350.

Kretzschmar, U., and D. Ewald, 1994, Vegetative propagation of 140 –year- old Larix deciduas trees by different in vitro techniques, J. Plant Physiol. 144, 627-30.

Lamb, J.G.D., 1970, Trials on propagation of Chamaecyparis at Kinsealy. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 20, 334-38.

MacDonald, B., 1986, Practical woody plant propagation for nursery growers, Vol 1. Portland, Oreg. Timber Press.

Miranda Smith, 2007, Inmulţirea plantelor ornamentale, Enciclopedia Rao, Bucureşti.

Nicholson, R., 1984, Propagation notes on Cedrus deodara "Shalimar" and Calocedrus decurrens. Plant Propagator, 30, 5-6.

Sabo, J.,E., 1976, Propagation of Taxus in Northern Ohio, Com. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 26, 174-76.

Saulescu, N.A. şi Saulescu, N.N., 1967: Câmpul de experienţă, Ediţia a II-a, Editura Agro-Silvică, Bucureşti, 336p. şi 12 tabele anexă.

Shugert, R., 1985, Taxus production in the U.S.A., Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Sci, 35, 149-53.

Studebaker, D.W., D.M. Maronek, and M. Oberly, 1998, Propagation methods affect Taxus cuttings and liner quality. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 38, 550-54.

Ticknor, R.L., 1969, Review of the rooting of pines. Comb. Proc. Intl. Plant Prop. Soc. 19, 132-37.

Dr. biolog Teodora PANEA
Centrul de Cercetare - Dezvoltare pentru Biostimulatori,
BIOS Cluj-Napoca
e-mail: bioscluj@yahoo.com
Dr. ing. Ioan BLADA
Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea"
e-mail: i.blada@yahoo.ro

Vegetative propagation via cuttings of some varieties of the *Thuja occidentalis* L. species

Abstract

Two varieties of the *Thuja occidentalis* L., i.e. *Smaragd* and *Fastigiata* were propagated by cuttings and two rooting stimulators –Radistim 2 powder and Radistim solution 2% concentration- were attempt. The cuttings of each Thuja variety were planted on each of the two nutritive cutting beds used. The nutritive cutting bed # 1 consisted of peat, gravel and sand in proportion of 2:1:1 while the nutritive cutting bed # 2 consisted of peat and white gravel (perlit) in proportion of 1:1. The stimulator type and the nutritive cutting bed have significantly influenced the roots development and the final success, as well. Thus, when the treated cuttings were planted on nutritive cutting bed # 1, the *Smaragd* variety treated with Radistim solution 2% displayed a higher success than those treated with the Radistim 2 powder stimulant. Opposite, when the treated cuttings were planted on nutritive cutting bed # 2, the *Fastigiata* variety treated with Radistim 2 powder displayed a higher success than those treated with the Radistim solution 2% stimulant. The biggest average number of the roots per cutting was recorded in *Smaragd* variety cuttings treated with Radistim 2 powder and planted on nutritive cutting bed # 1

Keywords: Thuja occidentalis, var. fastigiata, var. smaragd, vegetative propagation, cuttings, Radistim, nutritive bed, rooting

Cercetări privind îmbunătățirea metodelor de altoire la specii ornamentale: I. Molidul argintiu (*Picea pungens Engelm argentea)*

Ioan Blada
Teodora Panea

1. Introducere

Prezența molidului argintiu ca arbore ornamental în spațiile verzi urbane, prin frumusețea coloritului său și nu numai, conferă peisajului o estetică aparte. Acesta este motivul pentru care astfel de arbori sunt foarte apreciați, căutați și plantați. Producerea materialului ornamental prin folosirea seminței rezultată din polenizare liberă dă rezultate nesatisfăcătoare datorită segregării în urma căreia procentul plantelor cu adevărat argintii este foarte mic, sub 5%. La acest neajuns se adaugă imposibilitatea înmulțirii molidului prin butași. Din acest motiv altoirea și micro propagarea în vitro reprezintă singurele căi de succes în producerea puieților ornamentali.

Altoirea speciilor lemnoase pomicole și forestiere a fost practicată de multă vreme și de mulți autori printre care Bailey (1891), Teuscher (1962, Dormling (1964), Enescu (1967), Dorman (1976), Garner (1979), Hartmann și Kester (1983), Leiss (1987), Enescu *et al.* (1994), Carpenter (1998), Iliescu (2002), Hartmann și Kester (2002), Stănică *et. al.* (2002), Lupescu (2003), Smith (2007). Nu este cazul a detalia rezultatele altoirilor diferiților autori la diverse specii prin diverse metode, dar trebuie menționat că, adesea, nu tehnica de altoire în sine duce la eșecuri ci alte cauze precum execuția incorectă a altoirii precum și neglijența în manipularea altoiului și portaltoiului înainte, în timpul și după altoire precum îngrijirea defectuoasă a puieților (Zobel și Talbert, 1984).

Altoirea în *placajul - lateral-simplu* la *Picea pungens* în seră, se face în perioadele august – septembrie și decembrie – martie (Iliescu, 2002).

La arborii forestieri, altoirea a fost aplicată la specii din genurile Alnus, Acer, *Quercus, Pseudotsuga, Larix, Picea, Pinus* (Wright, 1965).

Merită a fi amintit că altoirea în *placajul lateral simplu* a fost aplicată pe scară largă în aproape toate țările europene (Dormling, 1964). Respectiva metodă a fost introdusă și utilizată și în România, în vederea producerii de clone destinate înființării celor 1004 hectare de livezi semincere (plantaje), în a căror compoziție au intrat toate speciile forestiere economic importante (Enescu, 1967). În majoritatea cazurilor, metoda a dat rezultate bune, dar nu și în cazul molidului și stejarilor, unde rezultatele au fost nesatisfăcătoare, adică reușite între 0 și 21%, la altoirea în pepinieră și între 3 și 40%, în seră (Blada, date nepublicate).

Cu scopul de a spori reușita altoirii la rășinoase au fost efectuate experimentări repetate pe molid prin utilizarea unei noi metode de altoire - *placajul lateral dublu*, ca o variantă a *placajului lateral simplul.* În același timp s-a renunțat la rafia și masticul clasice și s-au folosit materiale moderne precum rafia plastifiată și preparatul *Ceraltin*® ca unguent (Blada, 2009; 2010).

În prezentul articol se prezintă rezultatele privind:

(a) testarea performanțelor materialelor moderne de altoit – preparatul *Ceraltin*® ca unguent și banda plastifiată - elaborate de CCDB BIOS Cluj, comparativ cu materialele clasice;

(b) testarea respectivelor materiale în cazul altoirii molidului argintiu pe molidul comun, prin folosirea altoirii în *placaj–lateral–dublu.*

(c) de a stabili perioada optimă de altoire: primăvara sau toamna târziu.

2. Materiale și metode

2.1. Portaltoiul

În luna martie, puieții portaltoi de molid comun au fost repicați în pungi de plastic având dimensiunile de 22 cm înălțime și 14 cm în diametru. Înălțimea puieților portaltoi înainte de repicare a fost de 30-40 cm, diametrul la colet de 5-6 mm iar grosimea tulpinii în zona altoirii avea dimensiunile unui creion (fig. 1) Pungile cu portaltoi au fost așezate în pepinieră, la strat cu lățimea de 1m, iar adâncimea egală cu înălțimea pungii. Pentru menținerea umidității în strat, printre puieți a fost așternut un strat de rumeguș cu

Fig. 1. Portaltoii pregătiți pentru altoire (original I. Blada)

grosimea de aproximativ 5-6 cm. În aceste condiții, puieții au beneficiat de încă un sezon de creștere datorită căruia au atins dimensiunile normale pentru o bună altoire. Pe timpul verii, puieților li s-a aplicat tehnologia de întreținere practicată în silvicultură. La mijlocul lunii octombrie, puieții repicați în pungi au fost introduși în sera încălzită aparținând Ocolului silvic Cormaia-Anieș, cu mențiunea că respectiva seră nu era climatizată.

2.2. Altoiul

Sursa altoilor de molid argintiu a constat din trei arbori maturi de origine necunoscută, având coroana colorată intens bleu-argintiu. Altoii au fost recoltați cu o zi înainte de altoire, astfel că nu a fost necesară conservarea lor în frigider.

Materialele de altoit

Acestea au constat din materialele de altoire obținute de la CCDB BIOS, Cluj care au fost testate prin intermediul acestui experiment, după cum urmează:

- rafia plastifiată de culoare albastră având o grosime de 0,11 mm și o plasticitate deosebită, asigură legatul strâns și perfect al altoiului de portaltoi, împiedicând pătrunderea aerului între parteneri prevenind astfel oxidarea sucului celular de la nivelul secțiunilor;
- rafia plastifiată de culoare galbenă având o grosime de 0,12 mm este mai puțin elastică decât rafia albastră;
- ceara de altoit *Ceraltin*®, care s-a aplicat peste legătura cu rafie plastifiată a celor două componente ale altoirii; ceara respectivă are rolul nu numai de a preveni pătrunderea aerului între altoi și portaltoi ci și de a stimula calusarea și sudarea acestora.

Aceste materiale au fost utilizate numai la variantele de altoire, numite pe parcursul acestei lucrări *variante de bază* care se testează prin intermediul acestui experiment. La variantele martor s-au folosit rafia și masticul clasic (Enescu, 1967)

2.3. Altoirea

Altoirea a fost efectuată în două serii. Prima serie a avut loc la sfârșitul lunii noiembrie pe portaltoi neporniți în vegetație iar a doua serie la sfârșitul lunii martie, pe portaltoi a căror muguri au fost bine deschiși. Este de reținut că reușita altoirii la molidul argintiu, dar și la alte specii, este cu atât mai mare cu cât perioada scursă de la recoltarea altoilor până la altoire este mai scurtă.

La altoire s-a aplicat metoda originală în *placaj lateral dublu* ilustrată în figura 2 metodă care este o alternativă mai eficientă comparativ cu altoirea clasică în *placaj lateral simplu* (Dörmling, 1964; Hartman și Kester[s], 2002), (fig. 3 a, b, c).

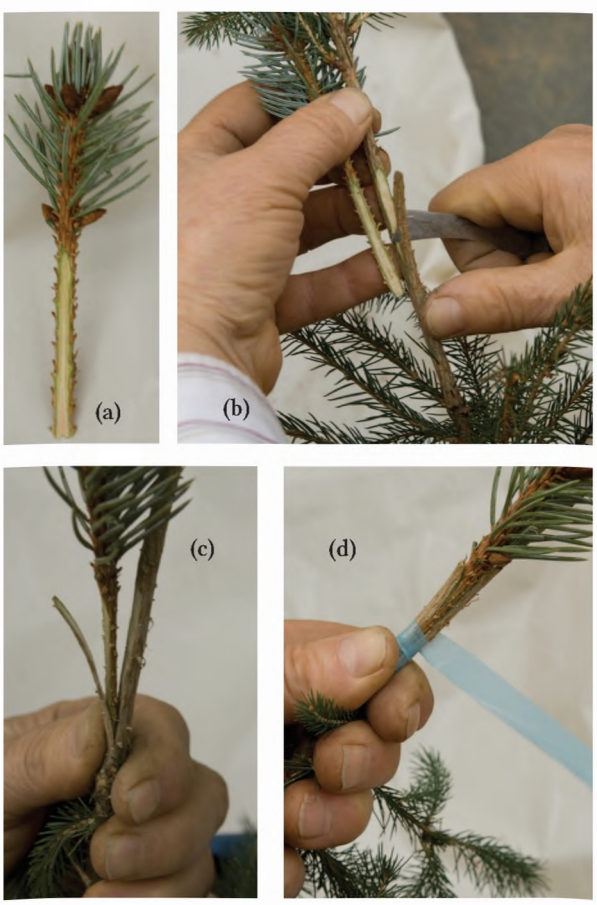


Fig. 2. Altoirea în *placaj lateral dublu*: altoiul secționat pe ambele părți (a) este pregătit a fi introdus în secțiunea portaltoiului (b, c) apoi legat strâns spiră-lângă-spiră cu rafie plastifiată, cu sau fără aplicare de *Ceraltin*® (d); (original I. Blada)

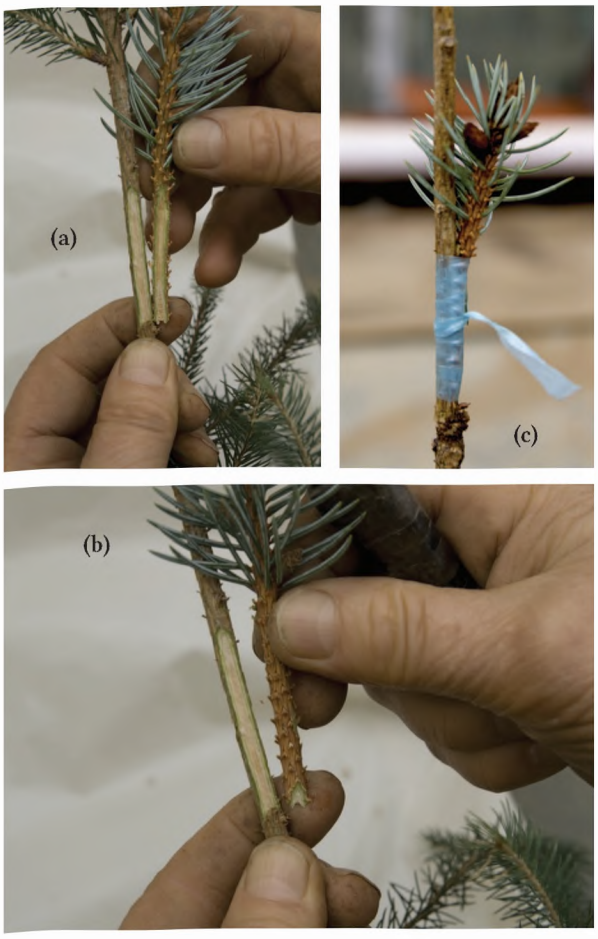


Fig. 3. Altoirea în *placaj-lateral-simplu*: pregătire altoi și portaltoi (a, b) și legat spiră lângă spiră, fără aplicare de Ceraltin (c) (original I. Blada)

În funcție de tipul de rafie plastifiată folosit, de modul de legare și de aplicare sau neaplicare de *Ceraltin*®, altoirea în *placaj lateral dublu* a fost efectuată în cinci variante de altoire. La aceste cinci *variante de bază* (V.0, V.1, V.2, V.3, V.4) s-au mai adăugat două variante martor (V.5, V.6).

Sinteza variantelor grupate pe cele două serii de altoire, este următoarea (fig. 4):

Seria I: altoiri efectuate la sfârșitul lunii noiembrie pe portaltoi neporniți în vegetație:

V.0: legat spiră-lângă-spiră cu rafie plastifiată de culoare albastră, grosime 0,11mm, fără aplicare de *Ceraltin*®;

Seria II: altoiri la sfârșitul lunii martie pe portaltoi porniți în vegetație:

V.1: legat spiră-lângă-spiră cu rafie plastifiată de culoare albastră, de grosime 0,11mm, fără aplicare de *Ceraltin*®; aceasta a fost identică cu varianta V.0;

V.2: legat spiră lângă-spiră cu rafie plastifiată de culoare galbenă, grosimea 0,12mm, fără aplicare de *Ceraltin*®;

V.3: legat cu intervale libere între spire cu rafie plastifiată de culoare albastră, grosimea 0,11mm, cu aplicare de *Ceraltin*®;

V.4: legat cu intervale libere între spire cu rafie plastifiată de culoare galbenă, grosimea 0,12mm, cu aplicare de *Ceraltin*®;

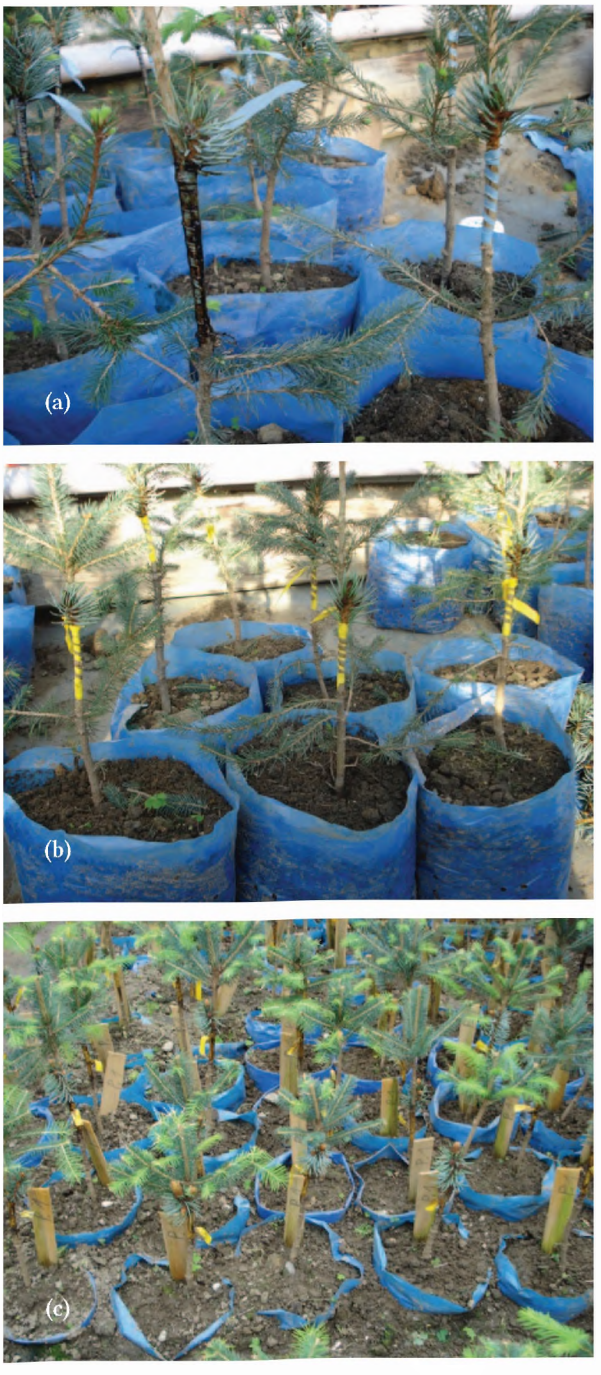


Fig. 4. Legatul spiră-liber-spiră cu rafie plastifiată permite, cu contactul *Ceraltin*®, calusarea (a, b) și îmbobocirea mugurilor altoilor după aproximativ o lună de zile (c) (original I. Blada)

V.5: legat spiră lângă-spiră cu rafie naturală și aplicare de mastic clasic (martor 1);

V.6: legat spiră lângă-spiră cu rafie naturală clasică fără aplicare mastic tip clasic (martor 2);

Structura dispozitivului experimental de altoire, în care au intrat și cei doi martori a constat din 7 variante x 4 repetiții x 20 puieți pe repetiție, rezultând un număr total de 560 puieți altoiți.

3. Întreținerea plantelor altoite

După altoire, temperatura din interiorul serei a fost între 22-25°C iar umiditatea atmosferică între 85-95%. Totuși, trebuie specificat că în lunile următoare altoirii, mai precis în zilele cu insolație, temperatura a depășit valoarea de 30°C fapt care a influențat negativ reușita altoirilor efectuate în etapa doua. Solul din pungile cu puieți altoiți a fost menținut permanent reavăn dar nu ud. Scopul unei bune întrețineri a constat în a favoriza pornirea altoilor și portaltoilor în vegetație cât mai timpurie fapt care contribuie la succesul lucrării.

4. Evaluarea reușitei și analiza statistică

La sfârșitul lunii iunie, inventarierea plantelor altoite reușite s-a făcut separat pe variante și repetiții iar rezultatele exprimate în procente au fost transformate în valori *arcsin* $\sqrt{\%}$ și prelucrate prin analiza dublă a variației. (Ceapoiu, 1968) S-au făcut două analize de varianță, și anume: prima care a inclus atât variantele de bază cât și cele două variante martor iar a doua care a exclus martorii. Rezultatelor analizei de varianță li s-au aplicat testele Fischer și Yates (Fischer și Yates, 1963). În final, de la mediile obținute în valori *arcsin* $\sqrt{\%}$ s-a revenit la mediile în procente după care s-a aplicat testului Duncan (Duncan, 1955).

5. Rezultate

Analiza de varianță arată că potrivit testului Fischer, între cele șapte variante de altoire, în care au fost incluse și cele două variante martor (V.5 și V.6), au fost puse în evidență diferențe statistice foarte semnificative ($p < 0.001$) (tab. 1, col. 5). De asemenea, analiza de varianță care a luat în considerare numai cele cinci variante de bază (V.0, V.1 V.2, V.3 și V.4) demonstrează clar că și între acestea există diferențe statistice foarte semnificative ($p < 0.001$) (tab. 1, col. 10). Rezultatele analizei de varianță menționate anterior sugerează posibilitatea selecției unor variante de altoire a căror potențial productiv este superior nu numai martorilor ci și unor variante de bază.

Examinând performanțele reușitei variantelor de altoire cu ajutorul Testului Duncan precum și diferențele dintre respectivele variante, se constată următoarele (tab. 2):

- între varianta de altoire V.0, pe deoparte, la care altoirea a avut loc pe portaltoi neporniți în vegetație și variantele V.3, V.4, V.1, V.2, V.5 și V.6, la care altoirea a avut loc pe portaltoi porniți în vegetație au fost puse în evidență diferențe distinct semnificative ($p < 0.01$) a căror magnitudini au fost de 6%, 13%, 16%, 19%, 41% și respectiv 46% (tab. 2, rd. 1, col. 3...8);

- între varianta V.3, pe deoparte, și variantele V.4, V.1, V.2, V.5 și V.6 , pe de altă parte, la care altoirea a avut loc pe portaltoi porniți în vegetație au fost puse în evidență diferențe semnificative ($p < 0.05$) și distinct semnificative ($p < 0.01$) a căror magnitudini au fost de 7%, 10%, 13%, 35% și

Tabelul 1

Analiza de varianță a variantelor altoite

Include variantele și martorii					Include numai variantele				
Sursa de variație	SPA	G.L	s^2	F	Sursa de variație	SPA	G.L	s^2	F
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total	2756.23	27			Total	489.84	19		
Repetiții	1.70	3	0.57	0.44	Repetiții	0.95	3	0.32	0.20
Variante	2731.10	6	455.18	349.65***	Variante	470.06	4	117.52	74.91***
Eroare	23.43	18	1.30		Eroare	18.83	12	1.57	

Legenda:
SPA = suma pătratelor abaterilor; G.L.= grade de libertate; s^2 = varianța; F = testul Fischer & Yates; ***p = p<0.001

Tabelul 2

Diferențele dintre variantele de altoire potrivit Testului Multiplu Duncan

Rând	Variante[1].	Medii (%)	V.3 81	V.4 74	V.1 71	V.2 68	V.5 46	V.6 41
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	V.0	87	6**	13**	16**	19**	41**	46**
2	V.3	81		7**	10**	13**	35**	40**
3	V.4	74			3*	6**	28**	33**
4	V.1	71				3*	25**	30**
5	V.2	68					22**	27**
6	V.5	46						5**
7	V.6	41						0

[1] V.0, V.1, V.2, V.3 şi V.4 sunt variantele de bază, iar V.5 şi V.6 sunt variante martor; *p < 0,05; **p < 0.01

Tabelul 3

Clasamentul variantelor în funcție de reușita lor la altoire (%) și diferențele dintre respectivele reușite și reușitele celor doi martori (V.5; V.6), potrivit Testului Multiplu Duncan

Rândul	Variante	Medii (%)	Diferenţe faţă de cei doi martori (%)	
			V.5 [1]	V.6 [2]
	1	2	3	4
1	V.0	87	41**	46**
2	V.3	81	35**	40**
3	V.4	74	28**	33**
4	V.1	71	25**	30**
5	V.2	68	22**	27**
6	V.5	46		5**
7	V.6	41		0,0

[1]cu materiale clasice de altoit; [2] cu materiale moderne de altoit; **p = p<0.01;

respectiv 40% (tab. 2, rd. 2, col. 4...8);

- între varianta V.4, pe deoparte, şi variantele V.1, V.2, V.5 şi V.6, pe de altă parte, au fost puse în evidență diferențe semnificative (p < 0.05) și distinct semnificative (p < 0.01) a căror magnitudini au fost de 3%, 6%, 28% şi respectiv 33% (tab. 2, rd. 3, col. 5...8);

- toate variantele de bază, respectiv V.0, V.3, V.4, V.1, V.2 se deosebesc distinct semnificativ (p < 0.01) de ambele variante martor, adică V.5 și V.6 (tab. 2, rd. 1...5, col. 7...8);

Cu ajutorul Testului Duncan am întocmit clasamentul variantelor în funcție de media reușitei altoirii exprimată în procente (tab. 3) din a cărei analiză se constată următoarele:

- în ordinea descrescătoare a mediilor, clasamentul variantelor de altoire în funcţie de reuşitele medii este V.0, V.3, V.4, V.1, V.2, V.5, şi V.6 a căror magnitudine este 87%, 81%, 74%, 71%, 68%, 46% şi respectiv 41% (tab. 3, col. 2); în aceeași ordine a variantelor, diferențele lor față de martorul V.6 sunt mari şi distinct semnificative (p < 0.01), adică 46%, 40%, 33%, 30%, 27% şi respectiv 5% (tab. 3, col. 4).

- varianta V.0 la care altoirea a avut loc la sfârșitul lunii noiembrie pe portaltoi aflați în repaus vegetativ, a realizat performanța de prindere cea mai mare, adică (87%) (tab. 3, rd. 1, col. 2); imediat în clasament de varianta V.3 cu prinderea de 81% la care altoirea a avut loc la sfârşitul lunii martie pe portaltoi porniți în vegetație (tab. 3, rd. 2, col. 2). Cu mențiunea că încă ar mai trebui testate, aceste două variante reprezintă importanță majoră în producerea materialului ornamental prin altoire.

- pozițiile următoare din clasament sunt ocupate de variantele V.4, V.1 şi V.2 a căror reuşită a fost de 74%, 71% şi respectiv 68% în timp ce martorii V.5 şi V.6 au avut valori mult mai mici, adică 46% şi respectiv 41% (tab. 3, rd. 3...7, col.2). Rezultă că şi variantele V.4, V.1, V.2 de altoire ar trebui luate în considerare.

5. Discuții

În cadrul programului de ameliorare implementat de ICAS pe parcursul a aproximativ trei decenii, în care a fost implicat și autorul principal al acestui articol, rezultatele obținute la altoirea molidului prin metode și cu materiale clasice au avut valori cuprinse în intervalul 3...40% în seră caldă și între 0...21% în liber. De obicei, altoirea în seră a avut loc în cursul lunilor februarie-martie, când portaltoii erau bine porniți în vegetație. Această altoire târzie în seră neclimatizată, a avut dezavantajul că foarte mulți puieți altoiți reușiți se uscau ulterior datorită temperaturii, care în zilele însorite depășea cu mult valoarea de 30°C (Blada date nepublicate). Din acest considerent altoirile prin metoda *placaj lateral dublu* , în seră caldă, care au făcut obiectul prezentului experiment, au fost efectuate în două etape. Altoirile din prima etapă s-au făcut la sfârșitul lunii noiembrie, pe portaltoi aflați în repaus vegetativ profund, adică neporniți în vegetație, iar altoirile din a doua etapă, au fost executate la sfârșitul lunii martie când portaltoii erau bine înmuguriți.

Prin prezentul experiment s-a urmărit a stabili care din perioadele de altoire este cea mai productivă – cea de toamnă târzie sau cea de primăvară. S-a pornit de la ipoteza potrivit căreia în perioada noiembrie – martie, într-o seră neclimatizată, temperatura poate fi menținută sub 25°C iar umiditatea atmosferică la valori de 80...90%. Este cunoscut faptul că parametrii climatici anterior amintiți favorizează reușita altoirii. Aceasta este explicația potrivit căreia reușita altoirii la varianta V.0 a atins valoarea de 87% (tab. 3 rd. 1 col. 2) deși nu a beneficiat de efectul stimulent al *Ceraltin®*. Mai trebuie subliniat faptul că reușita altoirii de primăvară a celei mai performante variante (V:3) a fost de numai 81% (tab. 3, rd. 2, col. 2), deși a beneficiat de efectul stimulent al *Ceraltin®*. Deosebirea dintre aceste variante a constat în faptul că prima a fost altoită toamna pe portaltoi neporniți în vegetație iar a doua primăvara când portaltoii erau deja porniți în vegetație. Diferența de prindere de 6% dintre cele două variante pledează în favoarea abandonării altoitului de primăvară în favoarea celui de toamnă. Diferențele dintre altoirile efectuate cu materiale moderne și cele cu materiale clasice au fost și mai evidente (tab. 3, col. 3-4). Efectele pozitive ale materialelor moderne utilizate constau în:

- finețea și elasticitatea rafiei plastifiate care se mulează perfect în jurul altoiului și portaltoiului, împiedicând astfel pătrunderea aerului și oxidarea;
- ceara de altoit *Ceraltin®* nu numai că nu permite pătrunderea aerului între altoi și portaltoi ci stimulează și calusarea suprafețelor secționate ale componentelor altoirii.

6. Concluzii

Altoirea de toamnă târzie, în seră încălzită, pe portaltoi aflați în repaus vegetativ folosind rafia plastifiată de culoare albastră cu grosimea de 0,11mm, aplicată fără intervale între spire și fără masticare, reprezintă, cel puțin pentru România, o premieră în practica altoirii speciilor lemnoase forestiere.

Rezultatele superioare obținute prin altoitul de toamnă comparativ cu cel de primăvară făcut pe portaltoii porniți în vegetație, pledează în favoarea altoirilor de toamnă; pe această cale pot fi utilizate cu succes și serele neclimatizate, sere care astfel pot deveni mai profitabile.

Faptul că materialele moderne de altoit ca rafia plastifiată și ceara de altoit *Ceraltin®* , aplicate în cazul altoirii în *placaj-lateral – dublu*, s-au dovedit mai eficiente decât cele clasice, recomandă renunțarea la acestea din urmă în favoarea celor dintâi. Astfel, toate variantele la care au fost întrebuințate materialele moderne de altoit pot fi promovate în practică pentru eficientizarea operației de altoire în vederea obținerii pe scară largă a molidului argintiu .

Bibliografie

Bailey, L.H., 1891: *The nursery book.* New Zork: Rural Publishing Company.

Blada, I., 2009: *Referat științific privind testarea unor preparate ecologice de altoire elaborate de CCDB BIOS,* Cluj-Napoca, Manuscris, 18 p. (Nepublicat).

Blada, I., 2010: *Referat științific privind testarea unor preparate ecologice de altoire elaborate de CCDB BIOS,* Cluj, Manuscris 19 p.

Blada, I. și Panea, T., 2011: *Improvement of grafting procedures for the ornamental species:* I. *Picea pungens* Engelm. var *glauca* Regel. Annals of Forest Research 54(2):185-196.

Blada, I. și Panea, T. 2012: *Improvement of grafting procedures for the ornamental species:* II. *Abies*

concolor Engelm. [(Gord. & Glend) Lindl]. Annals of Forest Research 55(1): 25-31.

Carpenter, E.L., 1998: *How records can improve grafting*, Comb. Proc. Intl. Plant.

Ceapoiu, N., 1968: *Metode statistice aplicate în experienţele agricole şi biologice.* EAS, Bucureşti, 350 p.

Dorman, K.V., 1976: *The genetic breeding of southern pines.* U.S. for. Serv.Agricultural handbook Washington D.C. No. 471.

Dormling, I., 1964: *Quelques methodes de greffages.* Unasylva, 18, 2-3.

Duncan, D.B., 1955: *Multiple range and multiple F-tests.* Biometrics 11: 1-42.

Enescu, V., 1967: *Plantaje pentru producerea seminţelor forestiere ameliorate*, EAS, Bucureşti, 191 p.

Enescu, V., *et al.*, 1994: *Înmulţirea vegetativă a arborilor forestieri*, Ed. Ceres, Bucureşti, p.69.

Fischer, R.A. and Yates F., 1963: *Statistical tables* (6-th edition). Longman, London and New York.

Garner, R.J., 1979: *The grafter's handbook.* Oxford University Press, New York.

Hartman, H.T., & Kester's, D.E., 1983: *Plant Propagation: Principles and Practices.* 2nd Edition Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Hartman, H.T., & Kester's, D.E., 2002: *Plant Propagation,* Inc., Upper Saddle River, New Jersey, Seventh Edition, p.477.

Iliescu, A.F., 2002: *Cultura arborilor şi arbuştilor ornamentali,* Ed. Ceres, Bucureşti, p. 237.

Leiss, J., 1987: *Modifed side graft for nursery trees.* Comb. Proc. Int. Plant Propagators' Society 36: 543-546.

Lupescu, F., 2003: *Altoirea pomilor,* Ed. Ceres, Prop. Soc, 39:413-415.

Smith, M., 2007: *Înmulţirea plantelor ornamentale,* Enciclopedia Rao, Bucureşti, p.126.

Stănică *et. al.*, 2002: *Înmulţirea plantelor horticole lemnoase,* Ed. Ceres 431 p.

Teuscher, H., 1962: *Speeding production of hard-to-root conifers,* Amer.Nurs. 116 (7) : 16.

Zobel, B. and Talbert, J., 1984: *Applied Forest Tree Improvement.* John Wiley / Sons, New York, 505 p.

Wright, J.W., 1965: *Aspecte genetice ale ameliorării arborilor forestieri.* FAO, Bucureşti, 371 p.

Dr. ing. Ioan BLADA
Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea"
e-mail: ioan_blada@icashd.ro
Dr. biolog Teodora PANEA
Centrul de Cercetare - Dezvoltare pentru Biostimulatori,
BIOS Cluj-Napoca
e-mail: bioscluj@yahoo.com

Improvement of grafting procedures for the ornamental species: Picea pungens var. argentea

Abstract

In order to get ornamental trees for landscaping, Colorado blue spuce (Picea pungens Engelm. var. argentea) grafts were grafted on Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.) rootstocks. An original double-side-veneer grafting method was applied in five experimental or basic variants. The plastic tapes and the ecological Ceraltin® wax developed by the Research and Development of Bio-stimulators (CCDB) BIOS Cluj were tested. In addition, two controls in which the classic raffia and the traditional hot wax and the classic side-veneer-grafting method were used. The obtained results, expressed in percents, were transformed in arcsin square root of percent values, and then a two-way analysis of variance (ANOVA) was used. Highly significant ($p < 0.001$) statistical differences were found between all grafting variants, including controls. The Duncan test proved that original double-side-veneer grafting method and the new developed materials, i.e. plastic tapes and the ecological Ceraltin® wax have contributed in getting a better grafting success compared to the controls.Thus, the double-side-veneer grafting method and the two grafting materials are highly recommended to be used in getting grafted Colorado blue spruce ornamental trees.

Keywords: Picea pungens var. argentea, Picea abies, side-veneer-grafting, double-side-veneer grafting, Ceraltin® wax, plastic tapes, raffia, analysis of variance, Duncan Test.

Relationship among phoretic mites and Norway spruce bark beetles - *Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus*

Daniel Poliță
Minodora Manu
Viorela Marina Marcu

1. Introduction

Bark beetles included in the subfamily *Scolytinae*, among which *Ips typographus* L. is the most important, frequently associated with *Pityogenes chalcographus* L. (and with *Ips amitinus* Eich., more recently with *Ips duplicatus* Sahl.) are among the most harmful insects of Norway spruce stands in Romania (Olenici *et al.*, 2009; Manea *et al.*, 2013).

The dynamics of Norway spruce bark beetles in Romania depends mainly on specific climate conditions and their effects (windthrows, snow breaks, drought, abundant rainfalls etc. - Simionescu *et al.*, 2000), requiring active forest protection measures (Mihalciuc *et al.*, 1995; Grodzki, 1997; Duduman *et al.*, 2011; Simionescu *et al.*, 2012) to be deployed at the level of bark beetle predation and parasitation by parasitic populations, including here some parasite mites (Chira and Chira, 2001; Takov *et al.*, 2009). In the last decade, only in the state managed forests the area affected by conifer bark beetles was of 274444 ha × year^{-1}, and 27% of it showed a high affectation intensity (Simionescu *et al.*, 2012).

Bark beetles establish various types of associations (phoretic, symbiotic, antagonistic, parasitic, or neutral) with different fungi, nematode and mite species (Lindquist, 1969). In Europe, it is considered that the majority of mites are connected more with the habitat represented by the bark galleries than with Scolytid species (Moser *et al.*, 1995). In North America the mites strongly interact with specific bark beetles (Knee *et al.*, 2013). In bark beetle galleries, tens of mite species have been identified (Kielczewski *et al.*, 1983; Gwiazdowicz, 2008; Gwiazdowicz *et al.*, 2011), each of them characterized by specific demands / relationships with their environment, food and symbionts (Levieux *et al.*, 1989). Several species of mites have been found in pheromone traps (Moser and Bogenschütz, 1984; Paraschiv, 2012).

Mites are transported by bark beetles and are feeding or disseminating different species of wood fungi and nematodes (Wingweld *et al.*, 1993; Kirisits, 2004; Zipfel *et al.*, 2006). Some mite species are predators or parasites of eggs, larvae, pupae and adults beetles, controlling their population size (Kielczewski and Michalski, 1962; Kinn, 1983, Hofstetter *et al.*, 2009), but no control methods based on this interaction have been developed to date (Lindquist, 1983; Pernek *et al.*, 2008).

Mite phoresy on *Ips typographus* was among the most studied interaction within the group (Lieutier, 1978; Moser and Bogenschütz, 1984; Moser *et al.*, 1989), while the same type of association involving beetles such as *Pityogenes calchographus* was rarely noticed (Cooreman, 1963; Kielczewski *et al.*, 1983, Michalski *et al.*, 1991).

In Romania, former research on mites has been carried out as a consequence of local outbreaks of phytophagous mites in beech and maple stands (Marcu and Simon, 2000; Marcu *et al.*, 2004), as well as following the dynamics of beech uropods (Constantinescu, 2005), uropods of Retezat Mt. (Huțu, 1982; 1993) and mite fauna in agricultural systems (Boguleanu, 1988).

Our research aim was to describe the characteristics of the relationship between phoretic mites and spruce bark beetles *Ips typographus* and *Pityogenes calchographus*.

2. Materials and method

2.1. Study site

The study area was located on Bistra Valley, in the Forest Districts (F.D.) of Rusca Montană (600-900 m elevation) and Oțelu Roșu (800-1400 m elevation), on the slopes of Țarcu Mountain (Transylvanian Alps) and Poiana Ruscăi Mountain (Occidental Carpathians).

2.2. Experimental design

The study area included 80-110 years old Norway spruce stands. Here, 20 barrier pheromone traps have been deployed: 16 Atratyp traps

for *Ips typographus* (12 for each altitude level of each F.D. and 4 for north and south slopes). For *Pityogenes chalcographus*, 4 *Atrachalc* traps have been deployed in three forest compartments of Rusca Montană Forest District. The used pheromone traps were developed by the Institute of Chemistry - Raluca Rîpan, in Cluj-Napoca. Beetle captures were harvested every week from 18th of April to 30th of June 2013. Following the beetle counting, minimum 50 adults from each sample were extracted and preserved in alcohol (90%) for further analyses.

2.3. Data analysis

For zoocoenotic analysis of mesostigmatic mites we used a dominance classification: eudominant species (>30% of all identified species), dominant species (15-30%), subdominant species (7-14.9%), resident species (3-6.9%) and sub-resident species (<3%). The following characteristics and indexes of mite population and phoresy have been used: the total number of analyzed bark beetle individuals (N), the total number of phoretic bark beetles as carriers of mites (Np), the proportion of phoretic bark beetles (Rp) calculated as the ratio of total number of phoretic beetles (Nf) and the total number of beetles (N), mite abundance representing the total number of identified individuals of mites (A), the specific abundance representing total number of individuals from a mite species (Axx), the dominance (D) representing the number of individuals from a mite species, calculated as the ratio between Axx and A, the total phoretic index (Ipt) representing the ratio between the number of individuals of mites A and the number of analyzed individuals (N) and the effective phoretic index (Ipe) calculated as the ratio between the mite abundance (A) and the number of phoretic individuals (Np). The mite identification was carried out using the identification key referred in Moser and Bogenschutz (1984).

3. Results

A number of 1783 adults of *Ips typographus* were collected form those trapped by *Atratyp* pheromone traps, out of which 727 individuals (Rp = 40.77%) have carried 2381 mesostigmatic

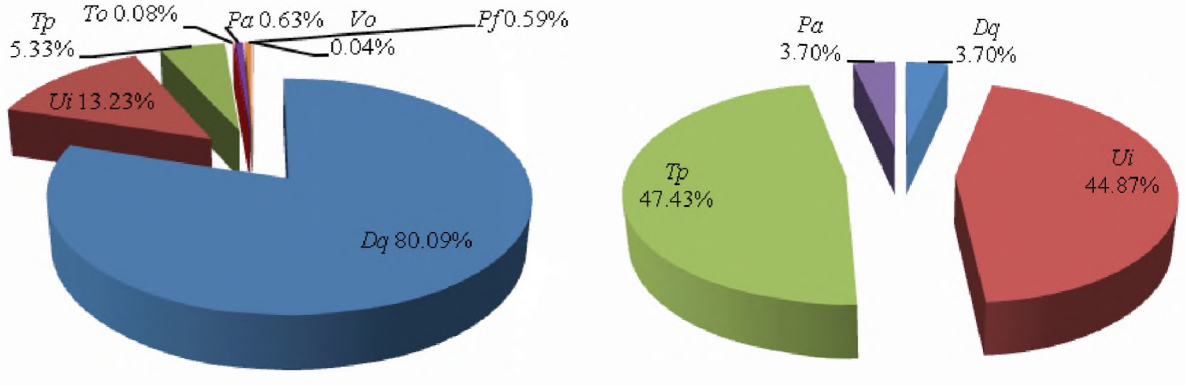


Fig. 1. Mite species dominance: *Dq-Dendrolaelaps quadrisetus; Ui-Uroobovella ipidis; Tp-Trichouropoda polytricha; To-Trichouropoda orzaghi; Pa-Pleunoctocelanea austriaca; If-Proctolaelaps fiseri; Vo-Vulgarogamasus oudemansi.* a) *Ips typographus*, b) *Pityogenes chalcographus*

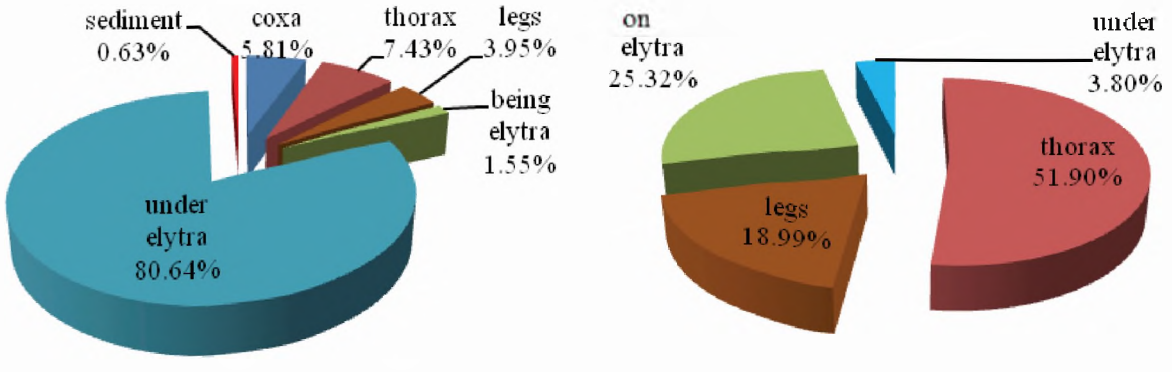


Fig. 2. Location of mites (total number) on different parts of beetles' body: a) *Ips typographus*, b) *Pityogenes chalcographus*

mites (Ipt = 1.34, Ipe = 3.27), as shown in figure 1.a.

According to the dominance criteria, the identified mite species were classified as follows: *Dendrolaelaps quadrisetus* was eudominant (80.09%), *Uroobovella ipidis* was subdominant (13.23%), *Trichouropoda polytricha* was resident (5.33%), while *Pleunoctocelanea austriaca* (0.64%), *Proctolaelaps fiseri* (0.59%), *Trichouropoda orzaghi* (0.08%) and *Vulgarogamasus oudemansi* (0.04%) were sub-residents.

The preferred location of mites was under elytra, then on thorax, coxa and legs, a very small number of individuals being found on elytra. The later detached from beetles' elytra and fell in the sediment formed in the alcohol preservation jars (fig. 2.a).

Some mite species have preferred to attach to specific body compartments of the hosts: all of the 1907 individuals of *Dendrolaelaps quadrisetus* have been identified exclusively under the elytra. Because this species is highly competitive and dominant, the other mite species have moved to different parts of the host body.

Trichouropoda polytricha was located no different body parts of the host: more than half of the individuals have preferred the coxa (59.9%), the others being distributed relatively uniform on thorax (17.3%), elytra (12.6%) and legs (10.2%), while ttotally missing under elytra. The difference in terms of proportions between the mountain zone (F.D. Oţelu Roşu - where some individuals were located on beetle legs) and hilly-sub-mountain zone (F.D. Rusca Montană) was not particularly significant (fig. 3).

Uroobovella ipidis was found attached to the thorax (being dominant in both zones) and on legs (codominant in the more elevated zone), while in the lower elevation zone it was found also on coxa (fig. 4).

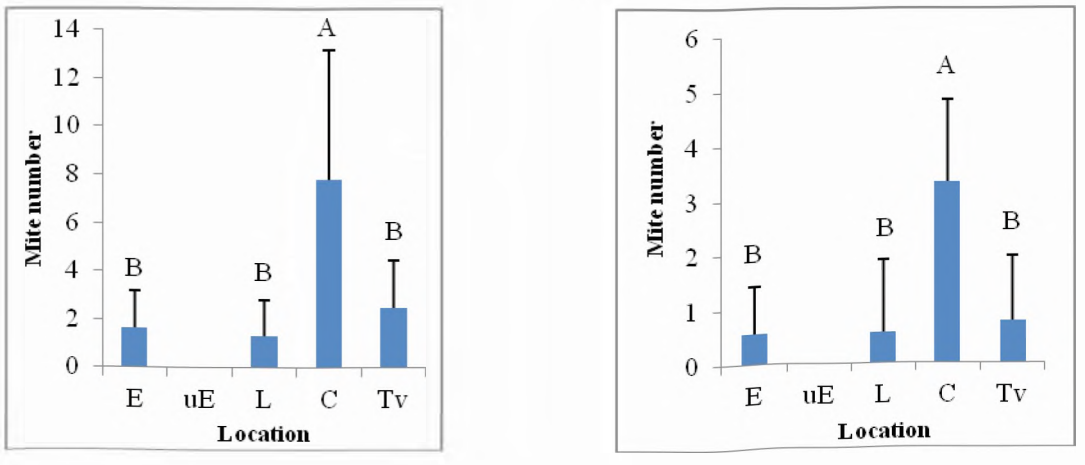


Fig. 3. Number of *Trichouropoda polytricha* mite individuals (Mite number) and their location on *Ips typographus* (a - F.D. Rusca Montană; b - F.D. Oțelu Roșu): E-elytra; uE-under elytra; L-legs; C-coxa; Tv-thorax (ventral part)

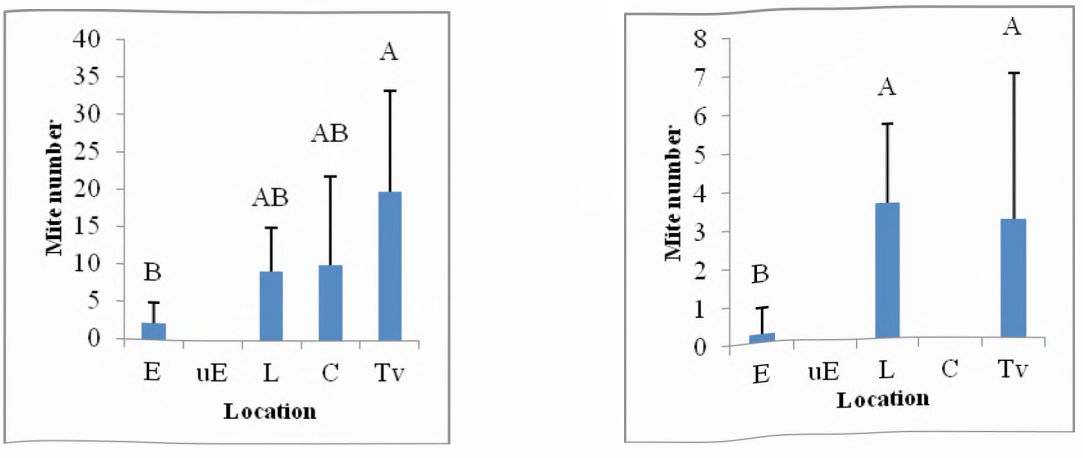


Fig. 4. Number of *Uroobovella ipidis* mite individuals (Mite number) and their location on *Ips typographus* (a - F.D. Rusca Montană; b - F.D. Oțelu Roșu): E-elytra; uE-under elytra; L-legs; C-coxa; Tv-thorax (ventral part)

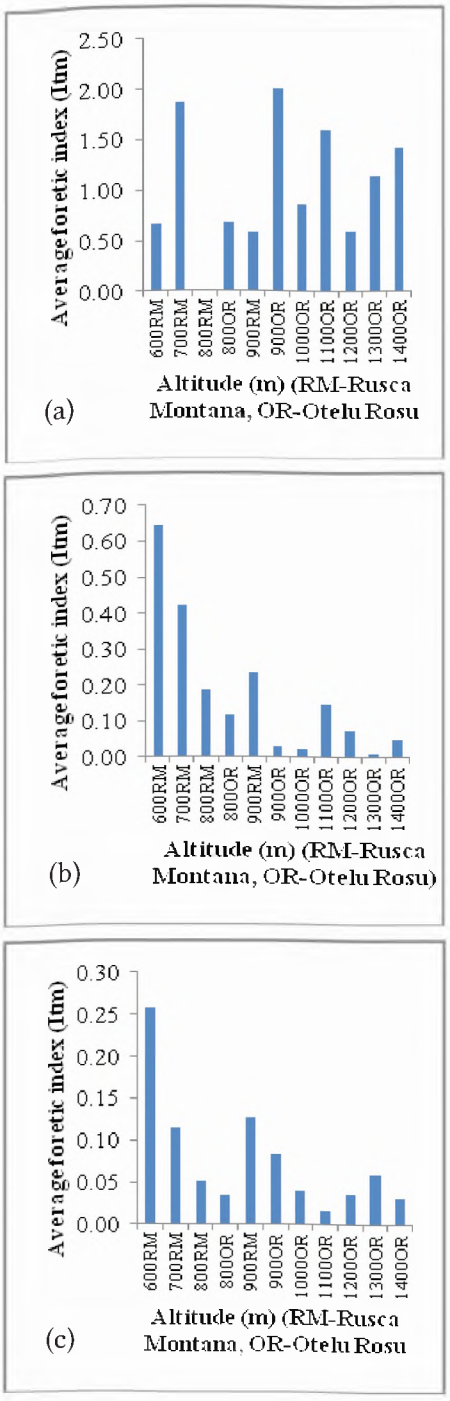


Fig. 5. Variation of ***Dendrolaelaps quadrisetus*** (a), ***Uroobovella ipidis*** (b), ***Trichouropoda polytricha*** (c) and with altitude

The altitudinal distribution of mites was different according to the species as depicted by the average phoretic index. While being dominant, *D. quadrisetus* was relatively ubiquitous and numerically constant in the whole area. *U. ipidis* and *T. polytricha* (fig. 5) showed a variable distribution in terms of the number of individuals, with population size maximum on lowest elevation (600 m - O.S. Rusca Montană), strongly decreasing on higher altitudes (1400 m - O.S. Oţelu Roşu). The other mite species showed too small populations for any substantial evaluation of their ecological requirements.

The investigated mites were predominately in deutonymph developmental stage (98.8%), with few adults (males 0.1% *vs* females 1.1%).

A number of 615 *P. chalcographus* beetles were collected following the use of *Atrachalc* pheromone traps from which only 32 individuals have been carrying mites (Rp = 5.20%), a number of 79 transported mites being found (Ipt = 0.13, Ipe = 2.46). According to dominance criteria, *Uroobovella ipidis* and *Trichouropoda polytricha* were eudominants, *Dendrolaelaps quadrisetus* and *Pleunoctocelanea austriaca* were residents. Slightly more than a half of all mites were located on thorax, approximately a quarter on elytra, while the rest were located on legs and rarely under the elytra. No mites were found on coxa (fig. 2.b). The mites were predominately in deutonymph developmental stage (94.9%), the proportion of adults being small (1.3% males and 3.8% females).

4. Discussion

In the South-West of the Carpathian Mountains, seven mite species were identified on *Ips typographus*, compared to six species found by Paraschiv (2012) in the Curvature Carpathians, from which four are previously mentioned species and three are new for Romania: *Pleunoctocelanea austriaca*, *Trichouropoda orzaghi*, and *Vulgarogamasus oudemansi*. While the most important mite species were the same in both Carpathian areas, *Dendrolaelaps quadrisetus* was found to strongly dominate the studied area (80.1% in Bistra Valley compared to 45.4% in Postăvaru Massive), compared to the lesser represented *Trichouropoda polytricha* (5.3% vs 39.5%). *Uroobovella ipidis* (13.2% *vs* 12.5%) and *Protolaelaps fiseri* (0.6% *vs* 1.4%) are relatively constant.

D. quadrisetus was the most frequently found mite in many European areas: 93.5% in Czech Republic - Pusta Polom (Čejka and Holuša, 2014), 46.0% in Poland - Karkonosze (Gwiazdowicz *et al.*, 2011), 43.2% in Georgia on hosts linked to *Picea orientalis* (Moser *et al.*, 2009), but it was

missing in Finland (where important coenotic positions were occupied by species that were not present in Romania - Penttinen *et al.*, 2013).

T. polytricha was found to be present as follows: 50.6% in Czech Republic - Keprnik (Čejka and Holuša, 2014), 43.9% in Poland - Karkonosze (Gwiazdowicz *et al.*, 2011), 59.8% in Białowieża National Park and 49.2% in Sudeti Mountains (Gwiazdowicz *et al.*, 2012). In Finland (Koli National Park) its presence was reported as scarce (1.55% - Penttinen *et al.*, 2013).

The fact that the dominant mite species on the European spruce bark beetle - *Dendrolaelaps quadrisetus* - is parasitizing beetle eggs and larvae (Moser *et al.*, 1995) suggests the possibility of using this species in the biological control of its hosts, the bark beetles.

Another positive aspect is the high parasitizing / phoresy incidence (40.77%) compared to the majority of previous reports. For instance, studies made in various regions indicated lower incidences: in the Czech Republic (Čejka and Holuša, 2014), Pista Polom (37.2% in hibernating generation and 25.3% in the new generation) also in Keprnik (44.3% in a single generation), Vrabek *et al.* (2012) in High Tatras (34.5%), Moser and Bogenschütz (1984) in Southern Germany (30.0-36.6%), Gwiazdowicz (2011) in Poland (30.0%), Moser *et al.* (1989) in Sweden (23,0%), Paraschiv (2012) in Romania - Oriental Carpathians (19.45%), Feketová (2011) in Slovak Republic (12.6%), Takov *et al.* (2009) in Bulgaria - Vitosha Mountains (11.1%).

Generally, the phoretic incidence is higher in areas with adequate habitat conditions (cortical galleries, spruce decline) where host population / parasite / phoretic organisms are constantly high. This situation was not confirmed by Romanian national statistics on bark beetles' incidence, because the studied area was less (and recently) affected by Norway spruce windthrows, snow-breaks or decline (followed by bark beetle infestation) compared to more documented parts of the Carpathians (Simionescu *et al.*, 2012).

There are some possible explanations for high mite populations. Present recordings include only observations made during the first mating flight of the beetles (which includes the main bulk of the population). The young adults of the first generation spent longer extent of time within the bark galleries as compared to the adults of the second generation. The consequence was an important decrease of mite numbers transported by *Ips typographus* during the vegetation season – approximately 50% as reported by Paraschiv (2012) and 32% as reported by Čejka and Holuša (2014). Then, the South-Western Carpathians are characterized by warmer climate as compared to Central or North European regions. Also, this research was conducted after an extremely dry period (2011-2012), when conifer decline has reached a historical maximum (especially in artificial tree plantations established outside their natural area), Scolytid populations taking advantage of better conditions for multiplication. The management of conifer stands affected by bark beetles was inefficient in the last decade due to the delay (as long as for 6 months to one year) of the control measures mainly because of the bureaucracy (compulsory additional approvals from the part of local and central authorities). The analyzed stands are situated in the proximity of 10 to 80 km of the oldest national park of Romania (Retezat National Park), an area characterized by high overall biodiversity. However, the hypothesis of higher mite diversity was not confirmed due to mite constant species richness level over the whole studied area, an observation previously made by Gwiazdowicz *et al.* (2012) which have found no difference between managed and unmanaged Norway spruce stands. The statement that Acari represent biotic indicators characterizing the increment or decrement of the host population (Lindquist 1969) was not validated by the studied phoretic relationships.

Frequent collections of adults from pheromone traps conducted to better understanding of the mite attachment preferences on the host body, therefore in sediment were found only 0.6% of mites, all belonging to minor species - *Proctolaelaps fiseri* (14 individuals - similar findings being reported by Čejka and Holuša, 2014) and *Vulgarogamasus oudemansi* (one individual). The unstable attachment of these mites may explain the lower level of interaction with *I. typographus*.

Distribution of the main Acari on the host bodies was similar to previously reported data (Moser and Bogenschütz, 1984; Moser *et al.*, 1989; Paraschiv, 2012; Vrabec *et al.*, 2012; Čejka and Holuša, 2014). *D. quadrisetus* was located

exclusively on elytra, but *U. ipidis* and *T. polytricha* were variably attached on different parts of the beetles' body. Generally, the mites preferred to reside on the optimally protected body areas (under elytra) to be less exposed to friction caused by beetles' advancement within bark galleries.

The altitudinal mite distribution differed from previously reported data as those reported from Czech Republic, where *D. quadrisetus* was more frequent on lower elevation and *T. polytricha* at elevations over 1200 m (Mašán, 2001; Čejka and Holuša, 2014).

Concerning the developmental stage, the mites were deutonymphs with rare exceptions, confirming the observations of Gwiazdowicz *et al.* (2012), but different compared to other locations such as Curvature Carpathians, Romania reported by Paraschiv (2012) where approximately one half of mite population was represented by adults (only *D. quadrisetus* being in deutonymph stage).

Trap captures were slightly higher in *Pityogenes chalcographus* as compared to *Ips typographus* (153.8 *vs* 111.4 beetles / trap), but the phoresy was observed in fewer cases in *P. chalcographus*, both quantitatively (abundance 19.8 *vs* 148.8 mite / trap; phoretic proportion 5.20% *vs* 40.77%, Ipt 0.13 *vs* 1.34) and qualitatively (richness 4 *vs* 7 species).

All four species of mites were identified for the first time on *Pityogenes chalcographus* in Romania and three of them were previously found on *Ips typographus* by Paraschiv (2012). Only *Pleunoctocelanea austriaca* was new for both spruce bark beetle species in Romanian Carpathians.

Contrasting situations in terms of phoresy were encountered: on smaller bark beetle the phoresy of *D. quadrisetus* was accidental, while *U. ipidis* and *T. polytricha* were dominant mite species carried by this host. Similar phoretic incidence displayed *P. austriaca* which was rare (accessory / accidental) on both host species.

Former references to relationships of *Pityogenes calchographus* and its phoretic mites (Cooreman, 1963; Kielczewski *et al.*, 1983) are very rare: for *Trichouropoda polytricha* (Knee *et al.*, 2012), for *Dendrolaelaps quadrisetus*, *Uroobovella ipidis*, and *Pleunonectocelaeno austriaca* (Michalski and Ratajczak, 1989; Michalski *et al.*, 1992).

5. Conclusions

This paper presents the first record of phoretic relationships of Norway spruce bark beetles and mites in South-Western Carpathians. On *Ips typographus*, seven species of mites were found, three of them reported for the first time in Romania: *Pleunoctocelanea austriaca*, *Trichouropoda orzaghi* and *Vulgarogamasus oudemansi*. On *Pityogenes chalcographus* four species of mites (*Trichouropoda polytricha*, *Dendrolaelaps quadrisetus*, *Uroobovella ipidis* and *Pleunonectocelaeno austriaca*) have been recorded; all of these relationships are reported as new for Romania.

Despite the fact that the four species of Acari are common on both beetle hosts and the trap captures were comparable, the spruce large bark beetle carried almost eight times more mites than the spruce smaller bark beetle. The most important mite species were similar to those reported for other Central-East European zones, with some local differences - *D. quadrisetus* was eudominant on *I. typographus*, but *T. polytricha* and *U. ipidis* were codominant on *P. chalcographus*.

The frequent collection of trapped beetles (every week) lead to a nearly complete census of mite species attached to the beetles' bodies (99.4%). Only the less important phoretic species (*Proctolaelaps fiseri* and *Vulgarogamasus oudemansi*) were found in the sediment formed at the bottom of the collecting jars. The mite attachment on the host body was specific - *D. quadrisetus* almost exclusively under the elytra, while uropods were more frequently observed on coxa (on *I. typographus*) or on the thorax (on the host *P. chalcographus*).

The most important mite species transported by *Ips typographus* showed a particular altitude distribution - while *D. quadrisetus* was dominating from 600 to 1400 m elevation, *T. polytricha* and *U. ipidis* showed an exponential decrease with altitude.

Developmental stage corresponded to deutonymph in all the observed phoretic interactions. This observation contradicts previous studies reported for Central Carpathians.

References

Boguleanu G., 1988: *Fauna dăunătoare culturilor agricole şi forestiere din România.* Vol. I. Ed. Ceres, 259 p.

Čejka M., Holuša J., 2014: *Phoretic mites in uni- and bivoltine populations of Ips typographus: a 1-year case study.* Turkish Journal of Zoology, 38, doi:10.3906/zoo-1309-20.

Chira D., Chira F., 2001: *Dynamics of wood fungi in wind-fallen stands from Oriental Carpathians.* Analele ICAS, 44 (1): 54-59.

Constantinescu I.C., 2005: *Variaţia lunară a structurii populaţiilor de uropodine (Acarina: Uropodina) din pădurea făget.* Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii şi comunicări. Ştiinţele Naturii. Vol. XXI.

Duduman M.L., Isaia G., Olenici N., 2011: *Ips duplicatus (Sahlberg) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) distribution in Romania-preliminary results.* Bull Transilv Univ Braşov, Series II Forest Wood Ind, Agric Food Engineer, 4/53(2):19-27.

Feketová Z., 2011: *The spruce bark beetle (Ips typographus) and its role in phoresy of uropodid mites. Entomofauna carpathica,* 23(1): 23-30.

Grodzki W., 1997: *Pityogenes chalcographus – an indicator of man-made change in Norway spruce stands.* Biologia, 52(2): 217-220.

Gwiazdowicz D.J., 2008: *Mesostigmatid mites (Acari) associated with Scolytidae in Poland.* In: Gwiazdowicz D.J. (ed.). Selected problems of acarological research in forests. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań, p. 59-95.

Gwiazdowicz D.J., Kamczyc J., Błoszyk J., 2011: *The diversity of phoretic mesostigmata on Ips typographus (Coleoptera, Scolytidae) caught in the Karkonosze forest.* European Journal of Entomology, 108(3): 489-491.

Gwiazdowicz D.J., Kamczyc J., Teodorowicz E., Błoszyk J., 2012: *Mite communities (Acari, Mesostigmata) associated with Ips typographus (Coleoptera, Scolytidae) in managed and natural Norway spruce stands in Central Europe.* Central European Journal of Biology, 7: 910-916.

Huţu M., 1982: *Struckturelle Eigenschaften von Uropodiden-Zönosen in der Streuschicht verschiedener Waldtypen längs eines Höhengradienten.* Pedobiologia 23: 68.89.

Huţu M., 1993: *Structura comunitatilor de Uropodide (Acarina: Anactinotrichida) din zona Muntilor Retezant. Parcul National Retezat.* In: Studii Ecologice (Popovici I., ed.), pp. 238-242, Ed. West Side Comuters, Brasov.

Kinn D.N., 1983: *Mites as biocontrol agents of bark and sawyer beetles.* In: Hoy M.A., Cunningham G.L., Knutson L.(eds): Proceedings of conference held April 5-7, 1982 at the University of California, Berkeley. Special publication, 3304: 67-73.

Kirisits T., 2004: *Fungal associates of European bark beetles with special emphasis on the ophiostomatoid fungi.* In: Lieutier F, Day KR, Battisti A, Gregoire J-C, Evans H (eds) Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis. Chapter 10. Kluwer, Dordrecht, p 181-235.

Knee W., Beaulieu F., Skevington J.H., Kelso S., Cognato A.I., Forbes M.R., 2012: *Species Boundaries and Host Range of Tortoise Mites (Uropodoidea) Phoretic on Bark Beetles (Scolytinae), Using Morphometric and Molecular Markers.* PLoS ONE 7(10): e47243. doi:10.1371/journal.pone.0047243

Knee W., Forbes M.R., Beaulieu F., 2013: *Diversity and Host use of Mites (Acari: Mesostigmata, Oribatida) Phoretic on Bark Beetles (Coleoptera: Scolytinae): Global Generalists, Local Specialists?* Annals of the Entomological Society of America 106(3):339-350. 2013 doi: http://dx.doi.org/10.1603/AN12092

Levieux J., Lieutier F., Moser J.C., Perry T.J., 1989: *Transportation of phytopathogenic fungi by the bark beetle Ips sexdentatus Boerner and associated mites. J. Appl. Entomol.* 108: 1-11.

Lieutier F., 1978: *Les acariens associes a Ips typographus et Ips sexdentatus (Coleoptera, Scolytidae) en region parisienne etles variations de leurs populations au cours du cycle annuel.* Bull Ecol Soc Am., 9: 307-321

Lindquist E.E., 1969: *Mites and the regulation of bark beetle populations.* In: Evans GO, editor. Proceedings of the 2nd International Congress of Acarology, Sutton Bonington, UK, 19–25 July 1967. Budapest, Hungary: Akademie Kiado, 389-399.

Lindquist E.E., 1983: *Some thoughts on the potential for use of mites in biological control, including a modified concept of "parasitoids".* Univ. Calif. Agric. Exp. Stn. Spec. Publ. 3304: 12-20.

Manea I.A., Manea V., Smirnov I., Vişan G., 2013: *Diurnal dynamics of resinous bark beetles in different exposition in Postăvaru Mountain.* Revista de Silvicultură şi Cinegetică, 32: 122-125.

Marcu O., Simon D., 2000: *Aceria nervisequa faginea Nal., un dăunător nou al fagului în ţara noastră.* Revista de Silvicultură, 1-2(11-12): 49-51.

Marcu O., Simon D., Isaia D., 2004: *Acarids (Acari, Eriophyidae) noxious, to the leaves of some forest species.* Ed. Universităţii Transilvania din Braşov, 219-226.

Mašan P., 2001. Roztoce kohorty Uropodina (Acarina, Meostigmata) Slovenska. Annot. Zool. Botanicae, Bratislava 223: 1320.

Mihalciuc V., Chira F., Chira D., Voicescu I., Oprean I., Botar A., 1995: *Testarea şi omologarea de noi feromoni pentru depistarea atacurilor şi combaterea unor dăunători ai răşinoaselor şi foioaselor.* Analele ICAS 43 (1), 135-145.

Michalski J, Ratajczak E, 1989: *Korniki (Coleoptera: Scolytidae) wraz z towarzyszaca im fauna w Górach Swietokrzyskich.* Fragmenta Faunistica, 32(14):

279-318.

Michalski J, Kaczmarek S, Ratajczak E, 1992: *Observations on the mites (Acari, Mesostigmata) occurring in the galleries of bark beetles (Coleoptera, Scolytidae).* Polskie Pismo Entomologiczne, 61(3-4): 143-151.

Moser J.C., Bogenschütz H., 1984: *A key to the mites associated with flying Ips typographus in South Germany.* Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 121: 437-450.

Moser J.C., Eidmann H.H., Regnander J.R. 1989a: *The mites associated with Ips typographus in Sweden* — Ann. Entomol. Fennici, 55: 23-27.

Moser J.C., Perry T.J., Solheim H. 1989b: *Ascospores hyperphoretic on mites associated with Ips typographus.* Mycol. Res., 4: 513-517.

Moser J.C., Perry T.J., Furuta K., 1997 : *Phoretic mites and their hyperphoretic fungi associated with flying Ips typographus japonicus Niijima (Col., Scolytidae) in Japan.* Journal of Applied Entomology, 121: 425-428.

Moser J.C., Burjanadze M.S., Klimov P., Carta L.K., 2009: *Phoretic mite and nematode associates of the spruce bark beetle, Ips typographus (Coleptera: Scolytidae) in Georgia* (http://www.srs.fs.usda.gov/idip/spb_ii/Scientist_Docs/Moser_et_al_WFIWC_2009_poster.pdf)

Olenici N., Duduman M.L., Tulbure C., Rotariu C., 2009: *Ips duplicatus (Coleoptera, Curculionidae, Scolytinae) - an important insect pest of Norway spruce planted outside its natural range.* Revista Pădurilor 124(1):17-24.

Paraschiv M., 2012: *Cercetări privind insectele dăunătoare molidului [Picea abies (L.)Karst.] în arboretele din Munții Brașovului.* Univ. Transilvania Brașov, PhD Thesis, http://webbut.unitbv.ro/teze/rezumate/2012/rom/ParaschivMariusValerian.pdf, p. 67-70.

Penttinen R., Viiri H., Moser J.C., 2013: *The mites (Acari) associated with bark beetles in the Koli National Park in Finland.* Acarologia 53: 3-15.

Simionescu A., Mihalache G., Mihalciuc V., Chira D., Lupu D., Vlăduleasa A., Vişoiu D., Rang C., Mihai D., Ciornei C., Olenici N., Neţoiu C., Iliescu M., Chira F., Tăut I., 2000: *Protecţia pădurilor.* Ed. Muşatini, Suceava, 684 p.

Simionescu A., Chira D., Mihalciuc V., Ciornei C., Tulbure C., 2012: *Starea de sănătate a pădurilor din România în intervalul 2001-2010.* Ed. Muşatinii, Suceava, 600 p.

Takov D., Pilarska D., Moser J., 2009: *Phoretic mites associated with spruce bark beetle Ips typographus L. (Curculionidae: Scolytinae) from Bulgaria.* Acta Zoologica Bulgarica, 61(3): 293-296.

Vrabec M., Kalúz S., Ferenčík J., 2012 : *Phoretic mites on bark beetles (Ips typographus L.) on selected localities in High Tatras Mts.* Entomofauna Carpathica, 24: 1-14.

Wingfield M.J., Seifert K.A., Webber J.F. (eds), 1993: *Cphiostoma and Ceratocystis: taxonomy, ecology and pathogenicity.* APS, Saint Paul.

Daniel Poliță
Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Silvicultură și Exploatări Forestiere,
Șirul Beethoven nr. 1, 500123, Brașov, România
Minodora Manu
Romanian Academy-Institute of Biology-Department of Taxonomy,
Street Splaiul Independenţei, no. 296, Bucharest, Romania.
Viorela Marina Marcu
Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Silvicultură și Exploatări Forestiere,

Acarieni asociați cu *Ips typographus* și *Pityogenes chalcographus* în sud-vestul României

Abstract

This paper presents the relationships between the Norway spruce bark beetles (*Ips typographus* and *Pityogenes chalcographus*) and their phoretic mites in south-west Carpathians (Țarcu Mt. and Poiana Ruscăi Mt.). Seven species of mites have been found in relationship with eight-toothed spruce bark beetle, three of them are reported as new for Romania: *Pleunoctocelanea austriaca, Trichouropoda orzaghi* and *Vulgarogamasus oudemansi.* The interaction between six-toothed spruce bark beetle and *Trichouropoda polytricha, Dendrolaelaps quadrisetus, Uroobovella ipidis* and *Pleunonectocelaeno austriaca* has been recorded for the first time in Romania. The spruce large (eight-toothed) bark beetle carried almost eight times more mites than the spruce smaller (six-toothed) bark beetle. The most important of the observed mite species were *D. quadrisetus* (eudominant on *I. typographus*), *T. polytricha* and *U. ipidis* (codominant on *P. chalcographus*). The collection of weekly trapped beetles permitted the analysis of the attached mites excepting the less important phoretic species *Proctolaelaps fiseri* and *Vulgarogamasus oudemansi* found only in sediment. Mite preferences relative to the host body was specific - *D. quadrisetus* exclusively under elytra, while *T. polytricha* and *U. ipidis* were found more frequently on coxa (on *I. typographus*) or on thorax (on *P.*

chalcographus). *D. quadrisetus* showed a relatively uniform distribution from 600 to 1400 m elevation, but the number of *T. polytricha* and *U. ipidis* decreased exponentially with altitude. The development stage corresponded to deutonymph on all phoretic interactions, contrary to the previous study located in Central Carpathians.

Keywords: phoretic mites, bark beetles, Norway spruce, Carpathian Mountains.

Cercetările I.C.A.S.[1] au fundamentat în premieră mondială suprimarea pășunatului în pădure[2]

Cristian D. Stoiculescu

Pentru permanenta lor solidaritate cu salvgardarea pădurii românești, autorul acestor rânduri mulțumește soției sale dr. Doina Stoiculescu și micuților lor copii din anii `80, Cristina și Antonius, pentru toleranța lor față de frecventa indisponibilitate a tatălui lor.

Privire retrospectivă*

Caracterul dăunător al pășunatului în pădure este atât de evident încât acesta a fost pretutindeni suprimat progresiv și aprioric prin acte normative. *„Mai întâi insular, în spațiul german, în regiunile mai dens populate, limitat la cele mai distructive specii apoi, de-a lungul a nouă secole, extins la toate animalele domestice și în toate pădurile:... Prima dată în anul 1158, în marea pădure Hagenau aflată astăzi în Franța, în Alsacia Inferioară... Apoi, prin Codul silvic francez din anul 1827, pentru prima dată în istoria Europei, pășunatul în pădure a fost scos în afara legii la nivelul întregii țări...* etc. *In spațiul românesc, pășunatul a fost exclus în braniști („păduri oprite") din feudalismul timpuriu, apoi limitat local...în tustrele principate românești. În România, pășunatul în pădure a fost* (± categoric) *suprimat succesiv de patru ori și tot de patru ori încălcat... (1885-1892, doi-trei ani după anul 1910, 1938-1944, 1986-1990)"* (Stoiculescu, 2014-a).

Astfel, la insistențele viitorului rege Carol I, a fost elaborat primul cod silvic român (1881) de inspirație franceză, care stabilește trei categorii de păduri *„supuse regimului silvic"*[3] și anume: *„1. Pădurile ce aparțin domeniului Statului și al comunelor. 2. Pădurile stabilimentelor publice, ale comunităților și bisericilor de mir. 3. Pădurile Statului și ale celorlalte persoane juridice care sunt în coproprietate cu particulari, și numai pe cât timp se află în indiviziune"* (art. 3). Potrivit *„Titlului III, Secțiunea I, Delicte silvice"*, în aceste păduri *„Oricine va introduce vita într-o pădure de etate mai mare de 10 ani, se va pedepsi cu amendă după cum urmează: 1 leu pentru un porc, 2 lei pentru o oaie, 3 lei pentru un cal, o vacă, viței sau mânz, și 5 lei pentru un bivol sau capră. Dacă pădurea va fi mai mică de 10 ani, amenda va fi îndoită. Aceiași pedeapsă se aplică arendașilor care introduc vite în pădure, în contra condițiunilor statornicite prin contractele azi în ființă"* (art. 23).

Al doilea Cod silvic român (1910), diversifică regimul silvic pentru o mai largă categorie de păduri în funcție de care nuanțează permisivitatea pășunatului în pădure. Astfel, *„defrișarea pădurilor fie că sunt, fie că nu sunt puse sub regimul silvic nu se poate face decât în cazurile prevăzute în prezenta lege"* (art. 12, al. 1). *„Se consideră asemenea ca defrișare pășunatul vitelor în însămânțările naturale, în plantațiuni și în lăstaruri mai mici de 10 ani, afară de cazurile prevăzute la art. 15, 16, 17."*... (art. 12, al. 2). În *„Secțiunea IV Pășunatul în pădure"*, se dispune: (art. 15, al. 1) - *„Pășunatul în pădurile supuse regimului silvic, prevăzute la art. 1, alin. a, b și c, este cu totul oprit* (al. 1)", respectiv: „a) *Pădurile ce aparțin Statului, Domeniului Coroanei, Casei școalelor, Casei bisericii, județelor, comunelor, Eforiei spitalelor civile din București și Epitropiei Sf. Spiridon din Iași; b) Pădurile așezămintelor de binefacere, de cultură națională, ale bisericilor de mir, ale comunităților, ale fundațiunilor publice și private, ale societăților anonime și ale oricăror persoane juridice; c) Pădurile pe care Statul, instituțiunile, fundațiunile și persoanele prevăzute la alin. a și b ale acestui articol le stăpânesc în indiviziune cu asemenea instituțiuni și persoane sau cu orice alt proprietar particular."* (art. 15, al. 2) - *„El este însă permis numai în pădurile de baltă situate pe marginea*

1 Prin HG nr. 318/2015 Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice – ICAS a fost reorganizat și funcționează în prezent sub denumirea Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea". Întrucât studiile și cercetările prezentate în lucrare au fost realizate în perioada anterioară reorganizării, în cuprinsul articolului de față se utilizează denumirea ICAS.

2 Figurile fără indicarea sursei aparțin autorului.

3 După statistica din anul 1900, suprafața pădurilor din Vechiul Regat supuse regimului silvic era de 2.340.042 ha (peste 84 %) din totalul celor 2.774.048 ha (Neagoe, 1902).

* Ca nicăieri în lume, corpul silvic român este de 135 de ani în război cu o categorie profesională retrogradă (vezi și Revista pădurilor, anul 129/2014, nr. 1-2, p. 61-66 și nr. 3-4, p. 67-79), care pledează cinic și absurd pentru pășunarea pădurii.

și în ostroavele Dunării sau a altor cursuri de apă, după distincțiunile următoare: a) Dacă pădurea se exploatează în scaun, păşunatul este permis fără restricțiunea de vârstă; b) Când tăierea arborilor se face din fața pământului, păşunatul este permis numai dacă pădurea e compusă din specii albe (cu lemn moale) și dacă are vârsta de 5 ani împliniți". (art. 16) - *„În celelalte păduri particulare supuse regimului silvic, păşunatul va fi permis numai întrucât* (dacă, n. CDS) *nu se compromite regenerarea pădurii. Spre acest sfârșit se stabilesc următoarele reguli: 1. Păşunatul e permis: a) In pădurile supuse tratamentului codrului cu tăieri rase și celui cu tăieri succesive (codru regulat), numai dacă au vârsta mai mare de 30 ani; b) În pădurile tratate în crâng compus și crâng simplu, când vor avea vârsta de 15 ani după tăiere. Părțile de pădure prevăzute la alin. a și b se vor determina la fața locului de agenții silvici ai Statului, în urma unei cercetări locale făcută în asistența autorității comunale respective și în prezența proprietarului sau reprezentantului său legal, cu care ocazie se va determina și numărul vitelor care pot intra în păşune; c) În pădurile de baltă, după distincțiunile prevăzute la art. 15, alin. a și b. 2. Păşunatul este cu desăvârșire oprit: a) În pădurile tratate în codru grădinărit în care s-a adoptat o rotațiune mai mică de 15 ani; b) În pădurile de protecție prevăzute la art. 1, litera f"*, respectiv *„Pădurile particulare zise de protecție, adică acelea care se găsesc în bazinele de recepție ale torenților, acelea a căror existență este necesară pentru a împiedeca surpăturile, mișcărilor de terenuri, eroziunile, dislocarea pietrelor și a stâncilor, acelea situate pe povârnișuri repezi, destinate a garanta siguranța circulațiunii pe căile ferate și pe șosele, precum și pe acelea care împiedecă formarea de nisipuri mișcătoare; c) Pe terenurile surpate sau care sunt expuse a deveni surpătoare prin faptul păşunatului".* (art. 17) - *„În pădurile particularilor nesupuse regimului silvic, păşunatul este permis când pădurea are vârsta de 10 ani, afară numai de pădurile de salcie și alte specii albe, unde păşunatul e permis după 3 ani după tăiere".*

Al treilea cod silvic român (1963), prin art. 33 *„permite păşunatul în păduri în locurile și în condițiile stabilite de Ministerul Economiei Forestiere"* (al.1), dar *„nu-l va putea autoriza în plantații, în regenerări naturale tinere și în pădurile care îndeplinesc funcție specială de protecție"* (al. 2).

Prin celelalte coduri silvice române, atât cel din anul 1996 (art. 37), cât și cele din anii 2008 (art. 53), respectiv 2014 (art. 53) *„Se interzice păşunatul în păduri, respectiv în fondul forestier, în perdelele forestiere de protecție și în perimetrele de ameliorare a terenurilor degradate sau în alunecare"* dar, prin excepțiile admise, favorizează arbitrariul și corupția (Stoiculescu, 2014-a). Scoaterea păşunatului în pădure în afara legii în România ultimilor 135 ani a însumat abia 18 ani, ceea ce atestă nivelul conștiinței forestiere a decidenților.

În țările accesibile investigațiilor bibliografice, nici unul din multitudinea actelor normative emise timp de aproape un mileniu, nu s-a bazat pe vreo cercetare. Pentru argumentarea acțiunii de dezinformare a dictatorului Ceaușescu, s-a recurs la însărcinarea I.C.A.S. cu executarea de cercetări contra naturii, dorite a betona această himeră. Din fericire, cercetările pluridisciplinare întreprinse de-a lungul a cinci ani, animate de o conștiință forestieră dublată de un idealism riscant au demonstrat, în premieră mondială, incompatibilitatea conservării pădurii concomitent cu păşunarea acesteia, truism ce nu necesita efortul material și imaterial impus.

Atentatul absurd și corosivitatea efectelor Legii pajiștilor nr. 214/2011 asupra dăinuirii, productivității, calității și sănătății pădurilor, asupra contaminării epizootice a mediului forestier, expunerea deliberată a vitelor inaniției și atacurilor marilor carnivore etc. (Stoiculescu și 254 colab., 1987), adoptată fără dezbatere în comunitatea academică și lipsită de legitimitate științifică, are meritul de a-i mai descalifica odată pe parlamentarii noștri și geniile pustii care-i consiliază. Gravele consecințe antiecologice și antisociale, totodată antinaționale și antieuropene ale acestei legi obligă a readuce în atenție experiența contracarării unui act similar din ultimul deceniu comunist (Stoiculescu, 2014-a, b). Datorită friabilității excesive a substraturilor spațiului românesc, marii sale energii de relief și a procentului redus de împădurire[4], diminuat furibund în ultimul deceniu prin tăieri rapace de 3 ha de pădure pe oră (Greenpeace România, 2012)[5] și reîmpăduririlor reduse (INS

4 Procentul de împădurire al României de numai 26,72 e mult sub cel al statelor europene zonale cu relief asemănător: Austria 46,05 %, Slovenia 62,36 %, Bosnia și Herțegovina 42,68 %, Bulgaria 32,66 %, Cehia 33,57 %, Slovacia 39,34 % (F.A.O., 2011: *State of the World's Forests 2011.* FAO, Roma. 156 pp. pdf version: http://www.fao.org/docrep/013/i2000e/i2000e00.htm).

5 *„Suprafața forestieră totală despădurită și degradată, în perioada 2000-2011 a fost de 280.108 hectare (aproximativ 28.000 hectare pe an). Acest lucru înseamnă că în ultimii 10*

2000-2011)[6], atunci, dar mai ales acum, un mare pericol ameninţă contituitatea naţiunii române în vatra ei carpato-ponto-danubiană, de patru ori milenară. Contrar cenzurii regimului dictatorial şi severităţii cu care organele abilitate urmăreau executarea directivelor comuniste, prevenirea şi evitarea acestui deznodământ potenţial nedorit a mobilizat tacit energii silvconservatoare, odată cu solidarizarea unui fragment al comunităţii ştiinţifice naţionale. Dar, paradoxal, ce a contracarat ministrul comunist al silviculturii în anul 1986, au legiferat în anul 2011 parlamentarii actuali.

Pericolul potenţial din anii 1983-1986

Aplicarea dispoziţiilor comuniste era riscantă şi terorizantă. Prevederile acestora erau voit formulate duplicitar, pentru ca oricine să poată fi vulnerabil şi şantajabil. Astfel, prin dispoziţiile forurilor superioare de partid şi de stat, oficializate prin Decretul de constituire al fostului Minister al Silviculturii nr. 320/1982[7], art. 25, ministerul era *„obligat să ia măsuri în vederea amenajării pentru păşunat prin însămânţare şi supraînsămânţare cu ierburi, a pădurilor potrivit programului stabilit şi, împreună cu Ministerul Agriculturii şi Industriei Alimentare, să organizeze păşunatul în păduri cu respectarea normelor silvice"*. În mod duplicitar, prin art. 27, acelaşi minister al silviculturii era obligat *„să asigure apărarea, conservarea şi integritatea fondului forestier"*, adică să împace capra cu varza! În acest scop, Programul elaborat în decembrie 1982 privind ameliorarea pajiştilor naturale şi amenajarea (aberantă n.n.) pădurilor (aşa zis, n.n) *„păşunabile"* în perioada 1983-1985, prevedea ca *„pe suprafaţa de 3 milioane hectare păduri, ce se va repartiza pentru păşunat şi recoltat iarbă, se vor executa lucrări de însămânţări cu graminee şi leguminoase perene"*. În consecinţă, Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice - I.C.A.S. Bucureşti a fost însărcinat să iniţieze cercetări în acest domeniu, subvenţionate din bugetul naţional. Ca urmare, I.C.A.S. a întreprins cercetări complexe multidisciplinare organizate în 26 experienţe. Soluţionarea acestora a necesitat colaborarea faraonică, timp de 2 etape de cercetare (1984-1985 şi 1986-1988), a 40 cercetători ştiinţifici şi cadre universitare din 7 instituţii de cercetare şi de învăţământ superior (Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice Bucureşti, Institutul de Cercetări şi Producţie pentru Cultura Pajiştilor Braşov, Institutul Agronomic *„N. Bălcescu"* Bucureşti, Institutul de Biologie şi Nutriţie Animală Baloteşti, Centrul de Cercetări Biologice - CCB Iaşi, CCB Cluj-Napoca, Institutul de Meteorologie şi Hidrologie Bucureşti) şi a 5 specialişti din producţie de la Inspectoratul Silvic Judeţean (I.S.J.) Constanţa şi 3 ocoale silvice (O.S.) Bolintin, Braşov, Cluj-Napoca, sprijiniţi de 209 colaboratori din 24 I.S.J. şi din 185 O.S., care au totalizat cca. 38.100 om-zile lucru sau cca. 104 om-ani lucru!

Metoda de cercetare, efectul distructiv al păşunatului în pădure şi rezultatele obţinute, concretizate la finalizarea cercetărilor (Stoiculescu şi 254 colab., 1985; Stoiculescu şi 55 colab., 1988), au fost selectiv sintetizate recent (Stoiculescu, 2014-a, b).

După trei decenii, pericolul potenţial a fost reactivat prin Legea pajiştilor nr. 214/2011

Pericolul potenţial actual este reactivat şi amplificat prin efectele iresponsabile ale prevederilor Legii pajiştilor nr. 214/2011. Acestea ameninţă stabilitatea, integralitatea şi perpetuarea pădurilor, cu consecinţe ecologice devastatoare la nivelul regimurilor climatic şi hidrologic, stabilităţii versanţilor, colmatarea reţelei hidrografice şi inundaţiile aferente, soldate anual cu zeci de victime umane nevinovate şi pagube ruinătoare la nivel familial şi naţional, reflectate negativ în siguranţa naţională şi în calitatea vieţii, informaţii de care statisticile şi mass-media abundă. In ultimii 25 ani acestea, conform informaţiilor din media, au fost estimate la cca. 45 mld. €[8]. Pentru cunoaşterea efortului întreprins în vederea contracarării pericolului care ameninţa pădurea română în perioada 1983-1986, recent au fost prezentate sintetic şi fragmentar rezultatele a numai două experienţe (Stoiculescu, 2014-a, b).

ani, 3,4 % din suprafaţa forestieră a României a fost distrusă sau s-a degradat" adică într-un ritm *„de 3 hectare de pădure pe oră"* (reprodus de Stoiculescu, 2013, p. 259).

6 Tot în perioada 2000-2011, *„suprafaţa regenerată artificial/împădurită"* raportată de Institutul Naţional de Statistică s-a cifrat la o medie de *„12.064 ha pe an"* (idem, tabelul 30.5, p. 261).

7 În vigoare de la 14.09.1982 până la 12.01.1998, fiind abrogat prin Legea nr. 7/1998.

8 Contravaloarea a cca. 6,5 mil. (6.569.343) de autoturisme *„Dacia Logan"* (model Acces 1.2 16 V 75 CP Euro 5) în condiţiile în care acestea se livrează cu 6.850 € bucata (Web: www.dacia.ro, preţ actualizat la data de 1.03.2016).

Ministrul comunist al silviculturii contracarează dispozițiile forurilor superioare de partid și de stat

În anul 1985, la expirarea primului ciclu de cercetare, au fost elaborate referatul științific final și recomandările pentru producție, avizate în secțiile interne de biometrie și de ecologie forestieră, precum și în Consiliul tehnico-științific al ICAS, apoi în *„Consiliul tehnico-economic al Ministerului Silviculturii"* și, în fine, concluziile au fost însușite în ședința *„Biroului executiv al Consiliului Silviculturii din 28 martie 1986"* (vezi Ord. M.S. nr. 139/7 iunie 1986). După două luni, Ministerul Silviculturii a emis, sub semnătura ministrului Eugen Tarhon, *„Ord. nr. 139 din 7 iunie 1986 privind generalizarea valorificării în producție a rezultatelor cercetării științifice, încheiate de Institutul de cercetări și amenajări silvice, în anul 1985"*, (fig. 1). Printre altele, acest Ordin prevede următoarele:

MINISTERUL SILVICULTURII

ORDIN Nr. 139 din 7 iunie 1986
privind generalizarea valorificării în producție a rezultatelor cercetării științifice, încheiate de Institutul de cercetări și amenajări silvice, în anul 1985.

Ministerul Silviculturii
văzînd concluziile ședinței Biroului executiv al Consiliului Silviculturii din 28 martie 1986, cu privire la aplicarea în producție a rezultatelor cercetării științifice încheiate de ICAS în anul 1985,
pentru asigurarea aplicării unitare a recomandărilor cuprinse în avizele Consiliului tehnico-economic al Ministerului Silviculturii la temele de cercetare încheiate de ICAS în anul 1985,
în temeiul Decretului nr.32o/1982, privind înființarea, organizarea și funcționarea Ministerului Silviculturii, emite următorul ordin:
1. Se aprobă "Indrumările tehnice pentru silvicultură", ediția 1986, conținînd modalitățile practice de aplicare în producție a rezultatelor cercetării științifice încheiate de ICAS în anul 1985 și care fac parte integrantă din prezentul ordin.
2. Recomandările cuprinse în lucrarea prevăzută la punctul 1 se vor aplica în producție, de către toate unitățile din subordinea Ministerului Silviculturii, cu începere de la data de 2o mai 1986
Incepînd cu aceiași dată, încetează aplicarea acelor recomandări anterioare care nu sînt în concordanță cu prevederile din "Indrumările tehnice pentru silvicultură", ediția 1986.
3. Inspectoratele de stat, Direcția plan, dezvoltare, financiară și comercială, Serviciul de organizare, control, personal și învățămînt, precum și inspectoratele silvice județene, Institutul de cercetări și amenajări silvice și celelalte unități din subordinea Ministerului Silviculturii se încarcinează cu aducerea la îndeplinire a prezentului ordin, iar Inspectoratul de stat pentru conservarea și controlul exploatării fondului forestier cu difuzarea acestuia.

MINISTRU,
Eugen Tarhon

Fig. 1. Facsimilul Ordinului ministrului silviculturii Eugen Tarhon nr. 139 din 7 iunie 1986.

„1. Se aprobă Îndrumările tehnice pentru silvicultură, ediția 1986, *conținând modalitățile practice de aplicare în producție a rezultatelor cercetării științifice încheiate de ICAS în anul 1985 și care fac parte integrantă din prezentul ordin.*

2. Recomandările cuprinse în lucrarea prevăzută la punctul 1 se vor aplica în producție, de către toate unitățile din subordinea Ministerului Silviculturii, cu începere din data de 20 mai 1986.

Începând cu aceiași dată, încetează aplicarea acelor recomandări anterioare care nu sunt în concordanță cu prevederile din Îndrumările tehnice pentru silvicultură, ediția 1986.

3. Inspectoratele de stat, Direcția plan, dezvoltare, financiară și comercială, Serviciul de organizare, control, personal și învățământ, precum și inspectoratele silvice județene, Institutul de cercetări și amenajări silvice și celelalte unități din subordinea Ministerului Silviculturii se însărcinează cu aducerea la îndeplinire a prezentului ordin, iar Inspectoratul de stat pentru conservarea și controlul exploatării fondului forestier cu difuzarea acestuia."

Volumul Ministerului Silviculturii *„Îndrumări tehnice pentru silvicultură"* (fig. 2), conține 252 pag. Punctul 6.5., dispus între paginile 244 (fig. 3) și 251, se reproduce întocmai mai jos:

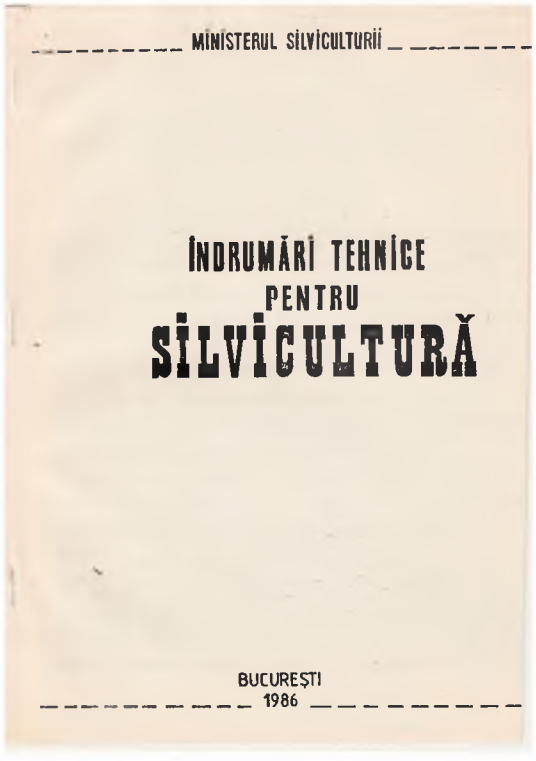
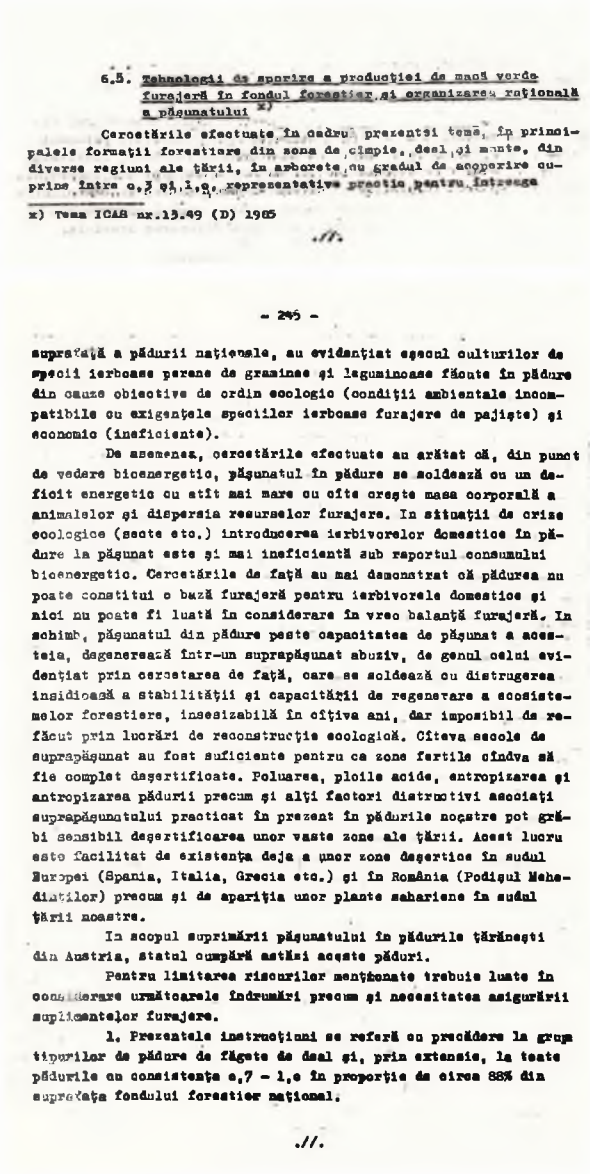


Fig. 2. Facsimilul coperții volumului Ministerului Silviculturii „Îndrumări tehnice pentru silvicultură". București, 1986, 252 p.

9 Datorită prejudiciilor mult prea evidente, suprimarea pășunatului în pădure s-a făcut peste tot aprioric. Numai în cazul singular al autocratului din fosta Republică Socialistă România s-au irosit bani publici pentru cercetări absurde. Acest act normativ consfințește juridic, în premieră mondială, suprimarea efectivă, a pășunatului în pădure.



6.5. Tehnologii de sporire a producţiei de masă verde furajeră în fondul forestier şi organizarea raţională a păşunatului x)

Cercetările efectuate în cadrul prezentei teme, în principalele formaţii forestiere din zona de câmpie, deal şi munte, din diverse regiuni ale ţării, în arborete cu gradul de acoperire cuprins între 0,3 şi 1,0, reprezentative practic pentru întreaga

x) Tema ICAS nr.13.49 (D) 1985

.//.

- 245 -

suprafaţă a pădurii naţionale, au evidenţiat eşecul culturilor de specii ierboase perene de graminee şi leguminoase făcute în pădure din cauze obiective de ordin ecologic (condiţii ambientale incompatibile cu exigenţele speciilor ierboase furajere de pajişte) şi economic (ineficiente).

De asemenea, cercetările efectuate au arătat că, din punct de vedere bioenergetic, păşunatul în pădure se soldează cu un deficit energetic cu atît mai mare cu cît creşte masa corporală a animalelor şi dispersia resurselor furajere. In situaţii de criză ecologice (secete etc.) introducerea ierbivorelor domestice în pădure la păşunat este şi mai ineficientă sub raportul consumului bioenergetic. Cercetările de faţă au mai demonstrat că pădurea nu poate constitui o bază furajeră pentru ierbivorele domestice şi nici nu poate fi luată în considerare în vreo balanţă furajeră. In schimb, păşunatul din pădure peste capacitatea de păşunat a acesteia, degenerează într-un suprapăşunat abuziv, de genul celui evidenţiat prin cercetarea de faţă, care se soldează cu distrugerea insidioasă a stabilităţii şi capacităţii de regenerare a ecosistemelor forestiere, insesizabilă în cîţiva ani, dar imposibil de refăcut prin lucrări de reconstrucţie ecologică. Cîteva secole de suprapăşunat au fost suficiente pentru ca zone fertile cîndva să fie complet deşertificate. Poluarea, ploile acide, entropizarea şi antropizarea pădurii precum şi alţi factori distructivi asociaţi suprapăşunatului practicat în prezent în pădurile noastre pot grăbi sensibil deşertificarea unor vaste zone ale ţării. Acest lucru este facilitat de existenţa deja a unor zone deşertice în sudul Europei (Spania, Italia, Grecia etc.) şi în România (Podişul Mehedinţilor) precum şi de apariţia unor plante sahariene în sudul ţării noastre.

In scopul suprimării păşunatului în pădurile ţărăneşti din Austria, statul cumpără astăzi aceste păduri.

Pentru limitarea riscurilor menţionate trebuie luate în considerare următoarele îndrumări precum şi necesitatea asigurării suplimentelor furajere.

1. Prezentele instrucţiuni se referă cu precădere la grupa tipurilor de pădure de făgete de deal şi, prin extensie, la toate pădurile cu consistenţa 0,7 - 1,0 în proporţie de circa 88% din suprafaţa fondului forestier naţional.

.//.

Fig. 3. Facsimilele paginilor 244, sus şi 245, jos.

„6.5. Tehnologii de sporire a producţiei de masă verde furajeră în fondul forestier şi organizarea raţională a păşunatului [x)] [10]

Cercetările efectuate în cadrul prezentei teme, în principalele formaţii forestiere din zona de câmpie, deal şi munte, din diverse regiuni ale ţării, în arborete cu gradul de acoperire cuprins între 0,3 şi 1,0, reprezentative practic pentru întreaga suprafaţă a pădurii naţionale[11], au evidenţiat eşecul culturilor de specii ierboase perene de graminee şi leguminoase făcute în pădure din cauze obiective de ordin ecologic (condiţii ambientale incompatibile cu exigenţele speciilor ierboase furajere de pajişte) şi economic (ineficiente).

De asemenea, cercetările efectuate au arătat că, din punct de vedere bioenergetic, păşunatul în pădure se soldează cu un deficit energetic cu atât mai mare cu cât creşte masa corporală a animalelor şi dispersia resurselor furajere. În situaţii de crize ecologice (secete[12], [13] etc.) introducerea ierbivorelor domestice în pădure la păşunat este şi mai ineficientă sub raportul consumului bioenergetic. Cercetările de faţă au mai demonstrat că pădurea nu poate constitui o bază furajeră pentru ierbivorele domestice[14] şi nici nu poate fi luată în considerare în vreo balanţă furajeră. În schimb, păşunatul în pădure peste capacitatea de păşunat a acesteia, degenerează într-un suprapăşunat abuziv, de genul celui evidenţiat prin cercetarea de faţă, care se soldează cu distrugerea insidioasă a stabilităţii şi capacităţii de regenerare a ecosistemelor forestiere, insesizabilă în câţiva ani, dar imposibil de refăcut prin lucrări de reconstrucţie ecologică. Câteva secole de suprapăşunat au fost suficiente pentru ca zone fertile cândva să fie complet deşertificate. Poluarea, ploile acide, entropizarea şi antropizarea pădurii precum şi alţi factori distructivi asociaţi suprapăşunatului practicat în prezent în pădurile noastre pot grăbi

10 [x)] Tema ICAS nr. 13.49 (D) 1985.

11 În anul 1985 pădurile ocupau 6.182.000 ha (Anuarul statistic al României, 1992).

12 *„Secetă şi arşiţă”* (Florescu, 1981).

13 Recomandare firească confirmată ulterior de Dl. Georg Schwarzenberger, preşedintele Federaţiei ţăranilor austrieci, membru în Parlament, gospodar şi personalitate juridică de prestigiu, ca replică la ideea dr. med. vet. R. Rey de a limita păşunatul în pădure măcar în situaţii climatice excepţionale, de secetă, când iarba s-ar mai găsi sporadic numai în pădure, iar animalele ar fi într-un moment critic: *„Pădurea nu trebuie păşunată, ci ferită. Pretextul introducerii vitelor în pădure în perioada de secetă spre a le salva de înfometare aduce pagube mult mai mari pădurii, prin distrugerea regenerării naturale (instalată de-a lungul câtorva decenii), a arbuştilor şi florei spontane, decât pierderea sau slăbirea câtorva animale. De aceia, orice idee ce cochetează cu păşunatul în pădure trebuie exclusă din capul locului. Pădurile păşunate au creşteri anuale de numai 5m^3/ha faţă de cele nepăşunate, unde creşterile sunt de 10 m^3/ha”*. Vezi: *„Raport asupra modului de organizare şi funcţionare a gospodăriilor ţărăneşti în zonele de deal şi munte din Austria (aspecte silvo-pastorale)”* întocmit de dr. ing. Cr. D. Stoiculescu din ICAS Bucureşti, 1990. Refuzul secretarei Ministerului Agriculturii şi Industriei Alimentare (MAIA) de a înregistra raportul, a impus transmiterea acestuia (17 p + 3 anexe) MAIA, D-lui ministru V. Surdu, prin scrisoarea cu valoare nr. 1464 / 20.03.1990 expediată de la Oficiul poştal Bucureşti 39 (Stoiculescu, 1990).

14 Rezultate şi recomandările de faţă au meritul de a fi contracarat aşteptările politice comuniste aberante, dar, mai ales, de a fi confirmat durabil şi probant aserţiunile corifeilor noştri vizionari.

sensibil deșertificarea unor vaste zone ale țării. Acest lucru este facilitat de existența unor zone deșertice în Sudul Europei (Spania, Italia, Grecia etc.) și în România (Podișul Mehedinților) precum și de apariția unor plante sahariene în Sudul țării noastre.

Lungimea perioadei de vegetație se stabilește cu ajutorul tabelului 1, în funcție de altitudinea medie a pădurii.

În scopul suprimării pășunatului în pădurile țărănești din Austria, statul cumpără astăzi aceste păduri.

Pentru limitarea riscurilor menționate trebuie luate în considerare următoarele îndrumări precum și necesitatea asigurării suplimentelor furajere.

1. Prezentele instrucțiuni se referă cu precădere la grupa tipurilor de pădure de făgete de deal și, prin extensie, la toate pădurile cu consistența 0,7 – 1,0 în proporție de circa 88 % din suprafața fondului forestier național.

2. Pășunatul în pădurile aflate în administrația directă a inspectoratelor silvice și a Institutului de cercetări și amenajări silvice, precum și în pădurile din administrația directă a consiliilor populare se face potrivit prezentelor instrucțiuni.

- 251 -

Tabelul 1

TABELA

pentru determinarea perioadei de vegetație în zile, în funcție de altitudine.

Altit. m	Subdiviziuni altitudinale, m									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	Perioada de vegetație (zile)									
0	201	201	200	199	199	198	197	196	196	195
100	194	194	193	192	191	191	190	189	189	188
200	187	186	186	185	184	184	183	182	181	181
300	180	179	179	178	177	176	176	175	174	174
400	173	172	171	171	170	169	169	168	167	166
500	166	165	164	164	163	162	161	161	160	159
600	159	158	157	156	156	155	154	154	153	152
700	151	151	150	149	149	148	147	146	146	145
800	144	144	143	142	141	141	140	139	139	138
900	137	136	136	135	134	134	133	132	131	131
1000	130	129	129	128	127	127	126	125	124	124
1100	123	122	122	121	120	119	119	118	117	117
1200	116	115	114	114	113	112	112	111	110	109
1300	109	108	107	107	106	105	104	104	103	102
1400	102	101	100	99	99	98	97	97	96	95
1500	94	94	93	92	92	91	90	89	89	88
1600	87	87	86	85	84	84	83	82	82	81
1700	80	79	79	78	77	77	76	75	74	74
1800	73	72	72	71	70	69	69	68	67	67
1900	66	65	64	64	63	62	62	61	60	59

Fig. 6. Facsimilul tabelului 1 pentru determinarea perioadei de vegetație în zile, în funcție de altitudine.

3. Păşunatul în pădure este permis numai în perioada de vegetaţie stabilită în raport cu temperatura medie zilnică de peste 10°C. Data medie a trecerii temperaturilor medii zilnice peste 10°C rezultă din figura 4.

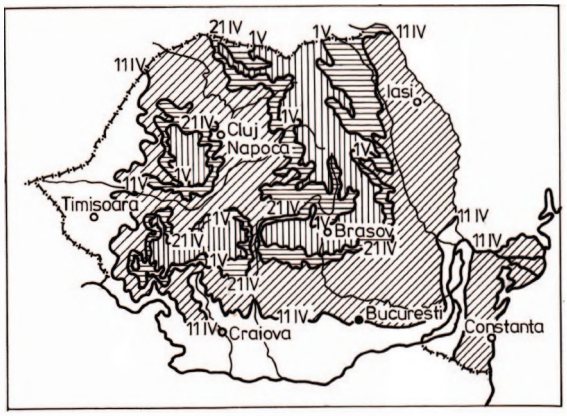


Fig. 4 (fig. 1 în textul original). Data medie a trecerii temperaturilor medii zilnice peste 10° C. După Stoenescu şi Ţiştea, 1962, p. 58, fig. 28.

4. Se admite păşunatul ovinelor, bovinelor şi cabalinelor în următoarele categorii de păduri din grupa a II-a de producţie şi protecţie:

a) păduri de codru cu starea de masiv încheiată, în vârstă de peste 15 ani, cu înălţimea semiţişului natural de cel puţin 1,5 m – în cazul păşunatului cu ovine – şi de cel puţin 2,5 m – în cazul păşunatului cu bovine şi cabaline;

b) păduri de crâng în vârstă de peste 10 ani constituite din arborete de plop, salcie şi anin;

c) păduri de crâng în vârstă de peste 15 ani, constituite din alte foioase cu excepţia arboretelor de stejar, salcâm şi tei cu minimum 30 % stejari, salcâm sau tei, ultimele destinate stupăritului pastoral;

d) păduri de baltă tăiate în scaun, cu înălţimea scaunului de peste 1,5 m.

În aceste păduri păşunatul se suspendă pe durata următoarelor perioade de protecţie absolută:

- *vernală,* de la începutul perioadei de vegetaţie, în lungime de:
- 35 zile la munte;
- 40 zile la deal;
- 45 zile la câmpie;
- de creştere a ierburilor furajere, până la atingerea înălţimii de minimum 20 cm;.
- *secetoasă,* definită prin lipsa precipitaţiilor într-un interval de peste 10 zile consecutive. Repartiţia teritorială a intervalelor maxime de secetă din semestrul cald rezultă din figura 5;

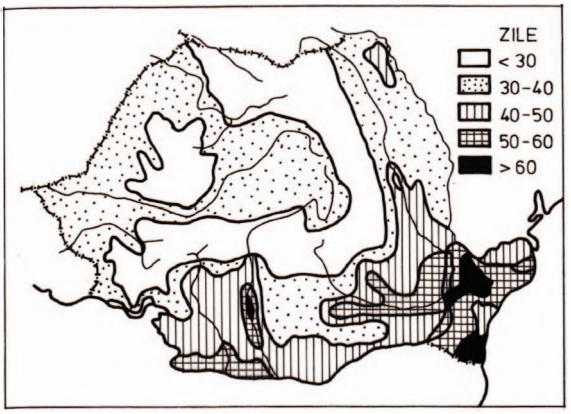


Fig. 5 (fig. 2 în textul original). Apariţia perioadelor maxime de secetă în semestrul cald. După Alexandra Oprescu ş.a., 1984.

- *după precipitaţiile care prin natura lor înmoaie primii centimetri de la* suprafaţa solului până când se produce zvântarea acestuia astfel încât să se asigure evitarea distrugerii ierburilor la trecerea animalelor.

5. Păşunatul vitelor în pădure se interzice cu desăvârşire în toate pădurile din grupa I cu funcţii speciale de protecţie[15] precum şi în următoarele categorii de păduri din grupa a II-a cu funcţii de producţie şi protecţie:

a) pădurile de codru cuprinse în suprafaţa periodică în rând de regenerare şi arboretele din afara acesteia, dar cu semiţiş utilizabil, precum şi cele tratate în codru grădinărit;

b) plantaţiile şi regenerările naturale tinere şi parcelele limitrofe acestora;

c) pădurile care prezintă fenomene de uscare;

d) suprafeţele din fondul forestier care fac parte din fondurile de vânătoare prevăzute în anexa 1 la Ordinul Ministerial nr. 1940/1978, unităţile silvocinegetice de interes naţional, fondurile de vânătoare demonstrative ale Asociaţiei Generale a Vânătorilor şi Pescarilor Sportivi, fondurile de vânătoare didactice şi cele cu destinaţie specială, precum şi trupurile de pădure colonizate cu vânat:

e) suprafeţele din fondul forestier destinate recoltării fructelor de pădure şi ciupercilor comestibile, delimitate ca atare, precum şi cele ocupate cu arborete de salcâm şi tei, destinate stupăritului pastoral;

f) arboretele de stejar şi gorun prevăzute

15 În anul 1984, din suprafaţa totală a pădurilor de 6.343 mii ha, suprafaţa pădurilor din grupa I-a era de 2.252 mii ha (35,5 %) şi avea să ajungă în anul 1999 de 3.380 mii ha (53,3 %), din suprafaţa totală a acestora de 6.341 mii ha (Barbu şi Marin, 1999 - date recalculate de Stoiculescu, 2005).

în anexa nr. 2 la Ordinul ministerial nr. 20 din 11.02.1984 şi anume:

- în toate arboretele cu stejar pedunculat în care acestea reprezintă minimum 30 %;
- în toate arboretele cu minimum 30 % stejari în care au apărut fenomene de uscare în arboretele vecine acestora, indiferent de vârsta, consistenţa sau clasa de producţie;
- în toate arboretele de gorun pure sau practic pure (minimum 80 % gorun);
- în toate arboretele de stejar (minimum 30 % stejari) în care se execută lucrări de ameliorare, refacere sau regenerare;

g) poienile şi terenurile goale din fondul forestier rezervate pentru hrana vânatului şi pentru recoltarea fânului destinat realizării planului producţiei marfă la furaje sau hranei animalelor din dotarea inspectoratelor silvice judeţene şi unităţilor de exploatare a lemnului, ogoarele de hrană pentru vânat, suprafeţele atribuite personalului silvic în cadrul drepturilor legale precum şi pentru creşterea tăuraşilor destinaţi exportului şi hrana cailor de serviciu;

h) pădurile situate pe terenuri cu fenomene de eroziune, stâncării etc., indiferent de panta terenului precum şi pădurile situate pe terenuri orizontale cu soluri grele predispuse înmlăştinării;

i) asociaţiile forestiere fără pătură vie (*Fagetum nudum*[16]) etc;

j) arboretele situate pe soluri înţelenite sau predispuse înţelenirii;

k) arborete subproductive sau „încremenite", lipsite de vegetaţie arbustivă sau subarbustivă;

6. În pădurile de stejar şi gorun, menţionate expres în anexa 2 la Ordinul ministerial nr. 20 din 11.02.1984, nu se vor recolta frunzare, acţiune prin care se debilitează arborii şi se deschid porţi de intrare a ciupercilor vasculare.

7. Gradul de încărcare cu animale a suprafeţei de pădure pe perioada de păşunat este de 1 UVM la 400 ha pădure[17] sau:

- 400 ha pădure la o bovină sau cabalină adultă;
- 200 ha pădure la un animal tineret bovin sau cabalin;
- 67 ha pădure la o ovină adultă.

8. Se interzice introducerea în pădure a porcinelor şi caprinelor;

9. Deţinătorii de animale sunt obligaţi să asigure imunizarea animalelor contra maladiilor infecţioase transmisibile la vânat înainte de a le introduce în pădure. Câinii însoţitori de turme vor purta jujeu orizontal şi vor fi vaccinaţi antirabic.

10. Ocoalele silvice şi secţiile silvocinegetice vor stabili şi vor delimita anual, până la data de 1 mai, suprafeţele din fondul forestier pe care se poate admite păşunatul. Situaţiile acestor suprafeţe, întocmite de ocoalele silvice sau secţiile silvocinegetice, se vor înainta la inspectoratele silvice spre verificare şi aprobare. Inspectoratele silvice vor comunica direcţiilor generale pentru agricultură şi industrie alimentară, suprafeţele din fondul forestier admise la păşunat, pentru a fi repartizate pe beneficiari de către comisiile de repartizare constituite în acest scop pe lângă consiliile populare judeţene.

11. Pe baza împuternicirii date de inspectoratele silvice sau de Institutul de cercetări şi amenajări silvice, ocoalele silvice şi secţiile silvocinegetice vor încheia cu deţinătorii de animale – unităţi socialiste de stat şi cooperatiste, asociaţii sau gospodării ale populaţiei – contracte pentru încheierea suprafeţelor de pădure pentru păşunat repartizate de comisiile judeţene constituite potrivit Legii nr. 8/1971.

Pentru pădurile aflate în administraţia directă a consiliilor populare, contractele se vor încheia de către acestea şi deţinătorii de animale.

Păşunatul în pădure se poate face numai pe baza autorizaţiei eliberate de ocolul silvic sau secţia silvocinegetică în raza cărora se află pădurea respectivă, potrivit modelului tipizat.

12. Deţinătorii de animale vor achita integral, înainte de eliberarea autorizaţiei, taxele legale pentru păşunat după cum urmează:

- bovine şi cabaline adulte, peste 2 ani: 20[18] lei de animal;
- tineret bovin (cabalin) sub 2 ani: 10 lei de animal;
- ovine: 5 lei de animal.

13. Încălcarea prezentelor instrucţiuni atrage răspunderea persoanelor vinovate, potrivit legii".

Consideraţii finale

1. Contrar titlului conformist al temei de cercetare, conţinutul acesteia s-a constituit, în plină dictatură comunistă, într-o pledoarie

16 Răspândit pe cca. 1 mil. ha.

17 Restricţiile cumulate coroborate cu celelalte interdicţii existente au depăşit suprafaţa pădurilor cu gradul de acoperire cuprins între 0,3 şi 1,0, susceptibilă a fi admisă la păşunat.

18 În perioada 1980-1989, un litru de lapte de vacă costa 2,20 Lei, iar un autoturism Dacia 1300, 70 - 90 mii Lei.

documentată contra păşunatului în pădure, care a culminat cu prezentele recomandări pentru producţie. Aceste recomandări tehnice aprobate prin Ord. Ministerului Silviculturii nr. 139/7 iunie 1986 (fig.1), contracarau flagrant prevederile: (a) *„Decretului nr. 320/1982"*, prin care abia creatul Minister al Silviculturii era *„obligat să ia măsuri în vederea amenajării pentru păşunat prin însămânţare şi supraînsămânţare cu ierburi, a pădurilor potrivit programului stabilit şi, împreună cu Ministerul Agriculturii şi Industriei Alimentare, să organizeze păşunatul în păduri"* şi (b) *„Programului privind ameliorarea pajiştilor naturale şi amenajarea* (aberantă, n.n.) *pădurilor* (aşa zis, n.n.) *păşunabile în perioada 1983-1985"* (elaborat în decembrie 1982). Acesta prevedea ca *„pe suprafaţa de 3 milioane hectare păduri* (cca. 50 % din suprafaţa pădurii române), *ce se va repartiza pentru păşunat şi recoltat iarbă, se vor executa lucrări de însămânţări cu graminee şi leguminoase perene"*.

2. Este meritul grupului de cercetători care prin restricţiile impuse în recomandările tehnice de faţă (fig. 2 - 6), contrar directivelor partidului unic şi ale secretarului său general, N. Ceauşescu, au suprimat, pe baze experimentale, în plină teroare comunistă păşunatul în pădure în perioada 1986-1989. Aproape simultan a fost publicată şi sinteza ştiinţifică a prezentelor cercetări întreprinse de Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice (ICAS) care a fundamentat în premieră mondială incompatibilitatea ecologică, biologică, economică şi forestieră a păşunatului în pădure şi a însămânţării şi supraînsămânţării cu ierburi de pajişte a pădurilor în vederea păşunării acestora (Stoiculescu Cr. D. şi 254 colab., 1987).

3. Restricţiile au constat în: (1) admiterea păşunatului în pădure numai în perioada de vegetaţie stabilită în raport cu temperatura medie zilnică de peste 10 ° C (fig. 4), în funcţie de altitudinea medie a pădurii, de la 198 zile, la 50 m alt. şi 98 zile, la 1.450 m alt. (tab. 1); (2) Se admite păşunatul ovinelor, bovinelor şi cabalinelor (nicăieri caprinele şi porcinele) numai în 4 categorii de păduri din grupa a II-a de producţie şi protecţie; (3) Dar, în aceste păduri păşunatul se suspendă pe durata a patru perioade de protecţie absolută: (a) vernală, între 35 zile la munte şi 45 zile la câmpie, (b) până la atingerea înălţimii de minimum 20 cm a ierburilor furajere, (c) secetoasă, definită prin lipsa precipitaţiilor timp de 10 zile consecutive (fig. 5), (d) după precipitaţiile care înmoaie primii centimetri de la suprafaţa solului, până la zvântarea acestuia; (4) păşunatul vitelor în pădure se interzice cu desăvârşire în toate pădurile din grupa I-a cu funcţii speciale de protecţie şi în 11 categorii de păduri din grupa a II-a cu funcţii de producţie şi protecţie; (5) în 4 categorii de păduri de stejar şi gorun nu se vor recolta nici frunzare; (6) gradul de încărcare cu animale a suprafeţei de pădure pe perioada de păşunat este de 1 UVM la 400 ha; (7) înainte de introducerea animalelor în pădure, deţinătorii acestora sunt obligaţi să asigure: (a) imunizarea animalelor contra maladiilor infecţioase transmisibile vânatului, (b) vaccinarea antirabică a câinilor însoţitori ai turmelor şi echiparea acestora cu jujeu orizontal şi (c) să achite taxa legală pentru păşunat. Cumulate, aceste restricţii au determinat suprimarea păşunatului în pădure.

4. Elaborarea şi aprobarea responsabilă a cercetărilor, în concordanţă cu interesul naţional, în ciuda riscurilor evidente, a prevalat în mentalitatea comunităţii ştiinţifice angajate şi a decidenţilor silvici, în comparaţie cu gogoşile de partid. Meritul politicienilor silvici ai acelor ani este că au respectat soluţiile meritocraţiei, lucru de neconceput pentru generaţia actuală. La fel cum, pentru generaţiile anterioare, este de neconceput ignorarea soluţiilor meritocraţiei şi jefuirea mafiotă flagrantă, de 26 de ani, a avuţiei naţionale de către o clasă politică de pradă, contrar intereselor naţionale.

Bibliografie

Barbu, I., Marin, Gh., 1999: *Studiu pentru adoptarea criteriilor pan-europene de gospodărire durabilă a pădurilor.* Manuscris ICAS Bucureşti, p. 140.

Florescu, I. I., 1981: *Silvicultura,* p. 89-90. Editura Didactică şi Pedagogică. Bucureşti, 294 pp.

Neagoe, B. D., 1902: *Călăuza silvicultorului pe anul 1902.*

Oprescu, Alexandra ş.a., 1984: *Zonarea secetelor meteorologice pe teritoriul R. S. România.* Institutul de Meteorologie şi Hidrologie. Studii şi cercetări. Meteorologie, p: 121-127, Bucureşti.

Stoenescu, Şt. M. şi Tîştea, D. (sub redacţia), 1962: *Clima Republicii Populare Române.* Vol. I., Institutul Meteorologic. Imprimeria M.T.Tc. Filaret, Bucureşti, 164 pp.

Stoiculescu, Cr. D., 1990; *„Raport asupra modului*

de organizare şi funcţionare a gospodăriilor ţărăneşti în zonele de deal şi munte din Austria (aspecte silvo-pastorale)". Publicat cu titlul „*Contracararea unei acţiuni ignobile*", în rubrica „Din istoria silviculturii", în: „Almanahul pădurii 2007", Editura Snagov, Redactor coordonator Anatolie Paniş, p: 119-129.

Stoiculescu, Cr. D., 2005: *Conservarea pădurilor virgine, un imperativ european.* În: Analele Universităţii din Oradea. Fascicula Silvicultură. Vol. X, Anul 10. Editura Universităţii din Oradea, p: 173-194.

Stoiculescu, Cr. D., 2013: *Făgetele virgine din România în context european sub influenţa schimbărilor climatice.* GREENPEACE, Bucureşti, 416 pp.

Stoiculescu, Cr. D., 2014 a: *Recrudescenţa păşunatului în pădure (I).* În Rev. pădurilor, Anul 129, Apr. 2014, Nr. 1-2, p: 61-68.

Stoiculescu, Cr. D., 2014 b: *Recrudescenţa păşunatului în pădure (II).* În Rev. pădurilor, Anul 129, Mai-Aug. 2014, Nr. 3-4, p: 67-79.

Stoiculescu, Cr. D., şi 254 colab, 1985 (C. Bândiu, I. Dumitriu-Tătăranu, Melanica Urechiatu, Al. Beldie, V. Grapini, N. Doniţă, V. Giurgiu, C. Ciornei, M. Petrescu, I. V. Oprea, N. Nanu, Doina Preda, Ana Rotaru, Cl. Zaharescu - Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice Bucureşti; T. Chifu, M. Rusan, Alice Pisică, Al. Manoliu, Alexandrina Murariu, D. Dăscălescu - Centrul de Cercetări Biologice, CCB Iaşi; Alexandrina Dihoru, M. Paraschivescu, M. Nicolae - Institutul de Biologie şi Nutriţie Animală Baloteşti; V. Soran, F. Täuber, Al. Filipaşcu - CCB Cluj-Napoca; M. Krauss, I. Breazu, M. Proca, V. Popa, A. Lăpuşan, H. Ungur, I. Capşa, Stela Capşa, D. Moacă, D. Calian - Institutul de Cercetări şi Producţie pentru Cultura Pajiştilor Braşov; Gh. Motcă, I. Dorin - Institutul de Agronomie „N. Bălcescu" Bucureşti; Alexandra Oprescu, Mioara Purcel - Institutul de Meteorologie şi Hidrologie Bucureşti; D. Ghiţă - Inspectoratul Silvic Judeţean Constanţa; Gh. Preda - Ocolul Silvic Bolintin; Gh. Şerban - O.S. Braşov; M. Doţ, G. Cosmaţchi - O.S. Cluj-Napoca şi alţi 206 specialişti de la 24 Inspectorate Silvice Judeţene şi 185 OS): *Cercetări privind tehnologiile de sporire a producţiei de masă verde furajeră în fondul forestier şi organizarea raţională a păşunatului.* Referat ştiinţific final de etapă (1984-1985) la tema ICAS nr. 13.49 (D)/1985. Manuscris ICAS Bucureşti, 325 pp.

Stoiculescu, Cr. D. şi 254 colab., 1987: *Potenţialul furajer din cadrul fondului forestier şi raţionalizarea păşunatului în pădure.* - Sinteza ştiinţifică a temei ICAS nr. 13.49 (D)/1985 În: Buletinul informativ al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice, nr. 17. Bucureşti, p: 217-239.

Stoiculescu, Cr. D. şi 55 colab., 1988 (Melanica Urechiatu, Al. Beldie, V. Grapini, I. Rotaru, Cristina Konnert, Eugenia Olteanu, Daniela Cucurizeanu, Doina Preda - Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice Bucureşti; M. Proca, M. Neagu, I. Breazu, A. Kovacs, H. Ungur, A. Lăpuşan, M. Alexandru - Institutul de Cercetări şi Producţie pentru Cultura Pajiştilor Braşov; Gh. Motcă, D. Ştefan - Institutul de Agronomie „N. Bălcescu" Bucureşti; T. Chifu, M. Rusan, A. Pisică-Donose, G. Davidescu, N. Ştefan, A. Antohe, Cl. Horeanu, Al. Manoliu, Al. Murariu, D. Dăscălescu - Centrul de Cercetări Biologice Iaşi; C. Maloş - Universitatea din Craiova, Alexandrina Dihoru - Institutul de Biologie şi Nutriţie Animală Baloteşti; Gh. Preda - Ocolul Silcic Bolintin, G. Cosmaţchi - O. S. Cluj-Nappoca; Gh. Şerban, I. Dan - O. S. Braşov şi 21 ajutoare tehnice): *Cercetări privind tehnologiile de sporire a producţiei de masă verde furajeră în fondul forestier.* Referat ştiinţific final de etapă (1986-1988) la tema ICAS nr. 4.6 (S)/1988. Manuscris ICAS Bucureşti, 152 pp.

Tarhon Eugen, 1986: *Ord. nr. 139/7 iunie 1986 privind generalizarea valorificării în producţie a rezultatelor cercetării ştiinţifice, încheiate de Institutul de cercetări şi amenajări silvice, în anul 1985.* Ministerul Silviculturii, Bucureşti, text litografiat, 1 p.

* * * 1881: *Codul silvic.* Revista pădurilor, iunie, p: 185-196.

* * * 1910: *Codul silvic.* În: V. N. Stinghe, D. A. Sburlan, *Agenda forestieră. Ediţia III. Imprimeria Naţională, Bucureşti, 1941, p: 513-536.*

* * * 1962: *Codul silvic (Legea nr. 3/1962). Buletinul Oficial, P. I, nr. 28/30 dec. 1962.*

* * * 1996: *Codul silvic (Legea nr. 26/1996). Monitorul Oficial, P. I, nr. 93/8 mai 1996.*

* * * 2008: *Codul silvic (Legea nr. 46/2008). Monitorul Oficial, P. I, nr. 238/27 mart. 2008.*

* * * 2014: *Codul silvic (Legea nr. 46/2008) republicat în Monitorul Oficial al României, P. I, nr. 611/12 aug. 2015 cu evidenţierea modificărilor şi completărilor aduse prin Legea nr.133/2015, prin scrierea textului cu magenta. Ediţia a V-a/25 aug. 2015. Best Publishing România. 124 pp.*

* * * 1981: *Sinteza inventarului fondului forestier din R. S. România.* Departamentul Silviculturii. I.C.A.S. Bucureşti. 1 vol. Text dactilografiat.

* * * 1982: *Decretul Consiliului de Stat nr. 320/13 sept. 1982 privind înfiinţarea, organizarea şi funcţionarea Ministerului Silviculturii.* În: Buletinul Oficial al R.S.R., partea I, nr. 80/14 sept. 1982

* * * 1985: *Sinteza inventarului fondului forestier din R. S. România.* Ministerul Silviculturii. I.C. A.S. Bucureşti. 3 vol. Text dactilografiat.

* * * 1986: *Îndrumări tehnice pentru Silvicultură.* Ministerul Silviculturii, Bucureşti, text litografiat, 252 pp.

* * * 1992: *Anuarul statistic al României,* 1992, I.P. Filaret, Bucureşti p: 385-387.

* * * *Legea pajiştilor, nr. 214/2011 pentru organizarea, administrarea şi exploatarea pajiştilor.* Monitorul Oficial, P. I, nr. 819/21 nov. 2011.

dr. ing. Cristian D. STOICULESCU
E-mail: cristo@gmx.li

I.C.A.S. Reasearch Was the World's First to Lay the Foundations for Banning Forest Grazing

Abstract

1. Contrary to the conventional title of the research theme, its content came to be, at the peak of communist dictatorship, a well documented plea against forest grazing, which culminated with the present production recommendations. These technical recommendations, which were approved by Ord. of the Forestry Ministry no. 139/7th of June 1986 (Fig. 1), thwarted the following provisions: (a) *'Decree no. 320/1982"*, according to which the newly formed Forestry Ministry was "compelled to take action for the enabling of forest grazing management by means of the greenery seeding and overseeding of forests, according to the established programme and, alongside the Ministry of Agriculture and Food Insdustry, organize forest grazing" and (b) "Programme for the natural meadow improvement and (unreasonable, n.n.) management of (presumably, n.n.) pasturable forests between 1983 and 1985" (drafted in December 1982). The latter stated that "perennial gramineae and leguminosae seeding works would be carried out on the 3 million-hectares forest surface (approx. 50% of the total Romanian forest-covered area), which would be split up into areas for grazing and grass harvesting."

2. Special recognition is due to the research team, which, by means of the compelling restrictions established in the present technical recommendations (fig. 2-6), contrary to the regulations of the unique party and its general secretary, N. Ceausescu, banned, on an experimental basis, forest grazing between 1986 and 1989, at the height of communist dictatorship. Almost simultaneously, the scientific synopsis of the present research was published. It was carried out by the Forest Research and Management Institute (ICAS) and is the first world research to prove the ecological, biological, economic and forestry inadequacy of forest grazing and of the seeding and overseeding of forests with pasture greenery, with the aim of turning forests into grazing land (Stoiculescu Cr. D. and 254 co-lab., 1987)

3. The restrictions were as follows: (1) allowing forest grazing only within the pre-established vegetation period in direct proportion with the average daily temperature above 10 degrees Celsius and the average forest altitude, from 198 days to 50 m alt. and 98 days to 1,450 m alt. (Table 1); (2) allowing sheep, cattle and horse grazing (but by no means goats and swine) only in 4 forest categories from the second production and protection group; (3) but, in these forests, grazing is suspended during four periods of absolute protection: (a) vernal, between 35 days in the mountains and 45 days in plain areas, (b) until the fodder greenery reaches a minimum height of 20 cm, (c) drought, defined by the lack of precipitation for 10 days in a row (Fig. 5), (d) following rainfall which softens the first centimetres of the superficial soil, until its complete drying-out; (4) cattle grazing in forests is strictly prohibited in all forests of the first group with special protection functions and in 11 forest categories from the second group with production and protection functions; (5) in *Quercus robur* and *Q. petraea* forest categories, leaf fodder is not to be harvested; (6) the animal load inflicted onto the forest surface of the grazing period is 1 big cattle unit (BCU) per 400 hectares; (7) prior to the introduction of animals in the forest, their owners must ensure (a) that the animals are immunized against infectious disease which could be transmitted to wild animals (game) and (b) that accompanying dogs are vaccinated anti-rabic and fitted with a cog and also (c) that the grazing tax established by law has been paid. Cumulated, these restrictions made it possible to ban forest grazing.

4. The responsible drafting and approval of the research, matching the national interest, despite the obvious risks involved, prevailed in the mentality of the scientific community and among the forestry decision-making personnel, as opposed to party cock-and-bull stories. The dignified contribution of forestry politicians of the time lies in the fact that they abided by the solutions of meritocracy, which is inconceivable for the current generation of politicians. In the same way, it would have been inconceivable for the previous generations to ignore the solutions proposed by meritocracy and to allow more than 25 years of flagrant, mafia-like robbing of the national heritage by the predatory political class, with a sheer disregard of national interests.

(Tradus: Alexandra Ionescu. Revizuit: Cristina Stoiculescu)

Keywords: technical recommendations, forest grazing, seeding and overseeding of forests with pasture greenery, big cattle unit (BCU), national interest, meritocracy, predatory political class.

Geospatial Analysis of Deforestation in SWAT, Khyber Pakhtunkhwa from 2000-2011

Abdul Ghaffar
Hira Khan
Abdul Malik

1. Introduction

Forests contribute significantly in sustaining the global ecological balance and comprise essential natural resources. They play a major role in any society, by providing fresh water for human use, fulfilling the subsistence requirements of local communities as well as an ecosystem that offers habitat for a variety of animal species and wild plants. These factors make forests very important with respect to the conservation of biodiversity in any area. Industries get timber and non-timber products from forests. A healthy forest also mitigates climate change by absorbing the greenhouse gases from the atmosphere. Globally, forests cover approximately 30% of the land, but the global deforestation rate is of about 13 million hectares per year, causing continuous forest degradation and forest destruction, especially in tropical countries (Xiao *et al.*, 2006; Schmitt *et al.*, 2009). Therefore, deforestation is one of the most severe environmental issues. It is a complex phenomenon that involves the alteration and change of forest into other land use. The worldwide forested area is approximated to about 6 billion hectares and is constantly decreasing. Studies show that, during the past few hundred years, about one-third of the forests have vanished from our planet (Daniel and Sader, 2001; El-Kawy *et al.*, 2010) and about 15 percent of the Earth's forests and woodlands vanished as a result of anthropogenic activities. While the North Africa's and the Middle East's forests and woodlands declined by 60%, the forests of tropical Africa decreased by 20%, those of South Asia by 43%, and Latin America by 19 %. Recent studies have estimated that the deforestation in the tropics is at a rate of 17 to 20 million hectares per annum but this rate of deforestation has been greatly accelerated in the 20th century (Nathaniel *et al.*, 2012). The global community is making continuous efforts to limit the process of deforestation but the latter still continues in many parts of the world.

In Pakistan, forests cover about 4.2 million hectares of the total area of land. The forested area of Khyber Pakhtunkhwa (*KPK*) is of 1.21 million hectares, being greater than any other province of Pakistan (*i.e.* Baluchistan 0.33, Sindh 0.92, Azad Kashmir 0.42, Punjab 0.69 and Northern area 0.66 million hectares). This means that KPK holds 40% of the total forest area of Pakistan and most of the forest distribution is confined towards the northern part of Pakistan (FAO, 2002). The forests in *KPK* province are distributed over the mountains of Himalayas, Hindukush and Karakorum. Moreover, due to a versatile physiographic and climatic nature, forests in Pakistan are characterized by an abundant variety of animal and plant species. Many types of forests can be differentiated in Pakistan such as tropical thorn forests, swamp and littoral forests, subtropical broad-leaved forests which are evergreen, subtropical pine forests, tropical dry deciduous forests, Himalayan moist temperate forests, Himalayan dry temperate forests, subalpine forests and so on. However, the conifers are dominant in all the forest types (Ahmad and Abbasi, 2011; Serra *et al.*, 2008; Shahbaz *et al.*, 2006). On the other hand, in Pakistan, about 39 thousand hectares of forests are disappearing annually. The deforestation rate in Pakistan was of 1.5% yearly between 1990 and 2000. While the forest resources of Pakistan are insufficient, they contribute considerably to the economy of Pakistan and also play an important role in water protection, regulation of stream flow, soil conservation and maintenance of ecological balance. People living in mountainous areas of *KPK* depend on forests for fodder, timber and fuel wood. According to policy makers, overpopulation is the root cause and the main reason of forest depletion due to the accelerated growth of civilization and economy. The people living in areas near forests use them for their daily needs but in a very unsustainable manner (Ali *et al.*, 2006). Pakistan is facing the severe problem of decreasing its forest assets. If the deforestation rate would go on at this increased level, then it is both obvious and alarming that Pakistan will lose most of its forests in the next three or four decades. Therefore, there is an urgent need to protect and

conserve Pakistan`s forest resources (Hui and Jia, 2006; Hasan, 2007; Herold *et al.*, 2003).

Remote sensing technologies are valuable in monitoring forest conditions and forest cover changes. In the last three decades, a lot of data was acquired by aerial photography and satellite images, techniques that nowadays are becoming increasingly accurate and advanced. This study emphasizes the need for conservation of forests as a vital task. The spatial and temporal extent of forest resources can be accurately assessed by using remote sensing coupled with *GIS* techniques. The rationale of this study was to evaluate the forest cover changes with the help of multi-temporal images by using different techniques, as well as to investigate the causes of forest cover change. The main objectives of this research were to analyze the temporal patterns of changes in forest coverage area over the period 2000-2011 and to examine the causes of deforestation by using satellite images, population data as well as field data.

2. Material and Methods

2.1. Study area

The proposed study area (Swat) lies within the latitude 34° 36′ 56″ - 36° 02′ 54″ N and the longitude 71° 42′ 30″ - 072° 07′ 05″ E (fig. 1). Its total area is of 5,337 Km^2. There are 8 tehsils of district Swat *i.e.* Babuzai, Bahrain, Barikot, Charbagh, Kabal, Kalam, Khawaza khel and Matta. A tehsil stands for a third-level administrative unit of Pakistan. The administrative units of Pakistan consist of provinces, districts, tehsils (sub-districts), towns and union councils. Specifically, province is considered as the first, district the second, tehsil the third, town the fourth and union council the fifth administrative unit. Considering the variations in altitude, temperature, topography, soil type and moisture, the vegetation of the area can be divided into olive-white oak forests, blue pine-black oak forests, fir-spruce forests, tree line iron-oak forests and alpine flora. This study intended to assess and examine the spatial and temporal forest cover change and the deforestation pattern in Swat from 2000 to 2011. Multi-temporal *LANDSAT* imagery (2000) was used to evaluate deforestation and changes in forest cover. A forest mask was created on the basis of prior land cover classification of Missouri Ozark Forests and further techniques were applied to evaluate the change classes: *i.e.* forest biomass decrease, forest biomass increase, stable forest biomass (Lea *et al.*, 2013; Stoms, 2000).

The Normalized Difference Vegetation Index (*NDVI*) is a simple yet easy to calculate numerical indicator that is used in satellite image processing to observe plant growth, vegetation cover, and production of biomass from multispectral satellite data. *NDVI* stands also for a basic estimation of vegetation health and monitoring changes in vegetation that occur temporally and is used to recognize green plant canopies in multispectral data. Since the early development of remote sensing techniques used to monitor the Earth's surface, sensors like Earth Resources Technology Satellite (*ERTS*) developed by National Aeronautics and Space Administration (*NASA*)

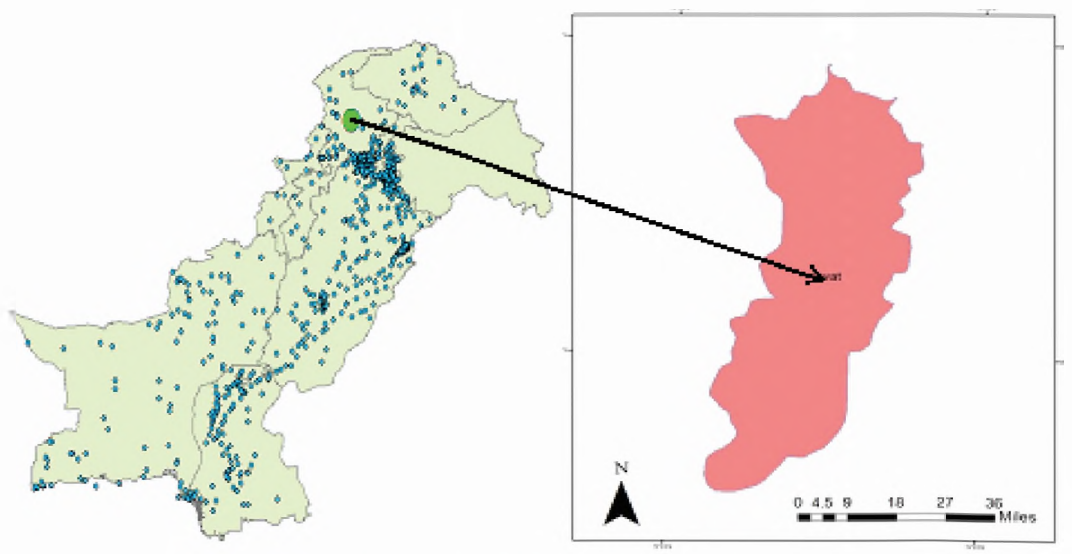


Fig. 1. Map showing the study area

or *Advanced Very High Resolution Radiometer* (*AVHRR*) developed by National Oceanic and Atmospheric Administration (*NOAA*) were used to acquire data in two dominant bands (*i.e.* red and near infrared). Scientists used these two bands to develop different ratios to get clear information especially regarding the vegetation, plants, forests and crops, since photosynthesis is exposed to these two wavelengths. Hence, in this study, the *NDVI* ratio was developed as described in Relation 1.

$$NDVI = NIR\text{-}R / NIR+R \quad (1)$$

where

NIR represents the spectral reflectance measurements obtained in the near infrared region;

R is the spectral reflectance measurements acquired in the red region.

There are several ways by which the change detection in land cover and land use can be carried out. Each method has its own merits and flaws. One of the effective methods used in remote sensing and image processing is to classify the images in different classes. The important and fundamental process of image processing is the image classification (*i.e.* different classes are designated to the similar pixel values of remotely sensed data). The main purpose of this method is to classify different land cover and land use types and to separate them from each other (*e.g.* vegetation, forest area, water bodies, bare land and urban area etc.).

In general, image classification is done on multi spectral satellite images in which different pixels, according to their digital numbers, are categorized into different groups. These Digital Number (*DN*) values are basically assigned by a sensor that converts the captured reflectance and remittance to each pixel accordingly. To effectively use the classification method for change detection in land cover and (or) land use applications, each of the images taken at different time periods is classified separately, and then is compared by its classes. If the pixel value class is the same in the corresponding images, then it is assumed that there is no change in land cover. When it is different, it is assumed that there is a change that occurred in that particular area. There are many ways to classify images, out of which the most widely used are supervised classification, unsupervised classification and hybrid classification methods. In supervised classification, the user gives training sites or patterns to the classification algorithm as input. These areas are well known by the user from ground surveys. By using these patterns, a computer is enabled to find similar pixel arrangements in the entire image and to classify them into bigger groups called classes (Boakye *et al.*, 2008). Another way is the unsupervised classification. In unsupervised classification, a user just has to input some parameters and the computer does the rest of the work (*i.e.* clusters are made using different input parameters and groups of pixels having similar range are automatically classified). The hybrid classification method is a combination between the above mentioned classification methods (Ahmad *et al.*, 2012; Bhatta, 2010; Shaoqing and Lu, 2008).

2.2. Accuracy assessment

The comparison of certain pixels in a raster layer to reference those pixels for which the class is known, is defined as an accuracy assessment. There are many ways by which the accuracy of classification can be assessed. However, we have used the built user and producer accuracy assessment method. The accuracy assessment of both classified images was done through accuracy assessment in *ERDAS IMAGINE* software. A total of 150 stratified random points throughout the classified images taken in 2000 and 2011 were selected (fig. 2). The same points were verified by *Google Earth* images of the study area as reference points and then in *ERDAS IMAGINE* software (fig. 3).

Both the users and producers accuracies were also measured. The overall accuracies of the classified images were of 88.00% for both images (images taken in 2000 and 2011). Another technique used to assess the accuracy of classified images is called *KAPPA*. Kappa statistic is estimated as $K\hat{}$ which returns the difference between the actual agreement and the agreement expected by chance. For example a $K\hat{}$ value of 0.95 means that there is a 95% better agreement than by chance alone. Relation 2 is used to calculate the Kappa statistics:

$$K\hat{} = \text{Observed accuracy} - \text{chance agreement} / 1 - \text{chance agreement} \quad (2)$$

Kappa statistics for each class of image (2000

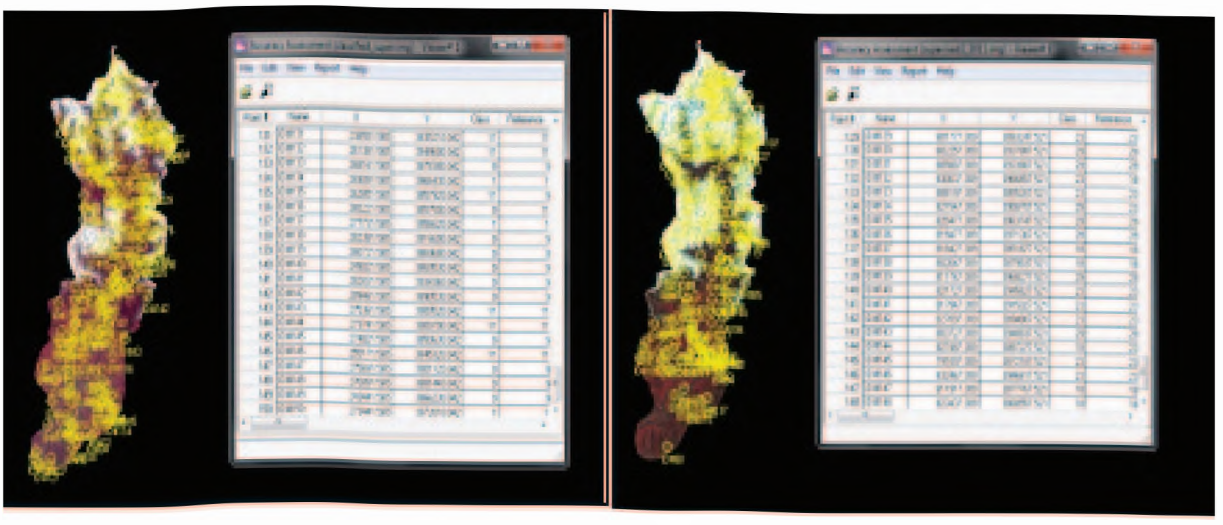


Fig. 2. 150 randomly selected points in classified images of 2000 & 2011 respectively

and 2011) were also calculated using the *ERDAS IMAGINE* software. The classified images were then converted to vector shape files using the same software. These vector files were separated according to their respective classes. Then all the images were imported into *ArcGIS* and each image was dissolved in order to combine smaller similar class polygons into bigger polygons for simplicity. A new field was added in the attribute table of the new vector file serving for area calculation for each class (Congalton, *et al.*, 1991; Lillesand and Kiefer, 2007). As mentioned in the introduction, the main objective of this study was to observe the change in forest cover and deforestation using satellite images.

Forest and non-forest areas such as water, bare land and snow were analyzed for the years of 2000 and 2011. Multi-temporal data sets were examined to observe the forest cover of Swat from images of two years (2000 and 2011). These images were analyzed using different image processing operations to obtain the results of forest cover in the Swat region. Four classes were separated using supervised classification (*i.e.* snow, water, forest and bare land). Signatures of the four classes are shown in fig. 4 while the results of supervised classification of *LANDSAT* images for both of the datasets are shown in table 1 & 2.

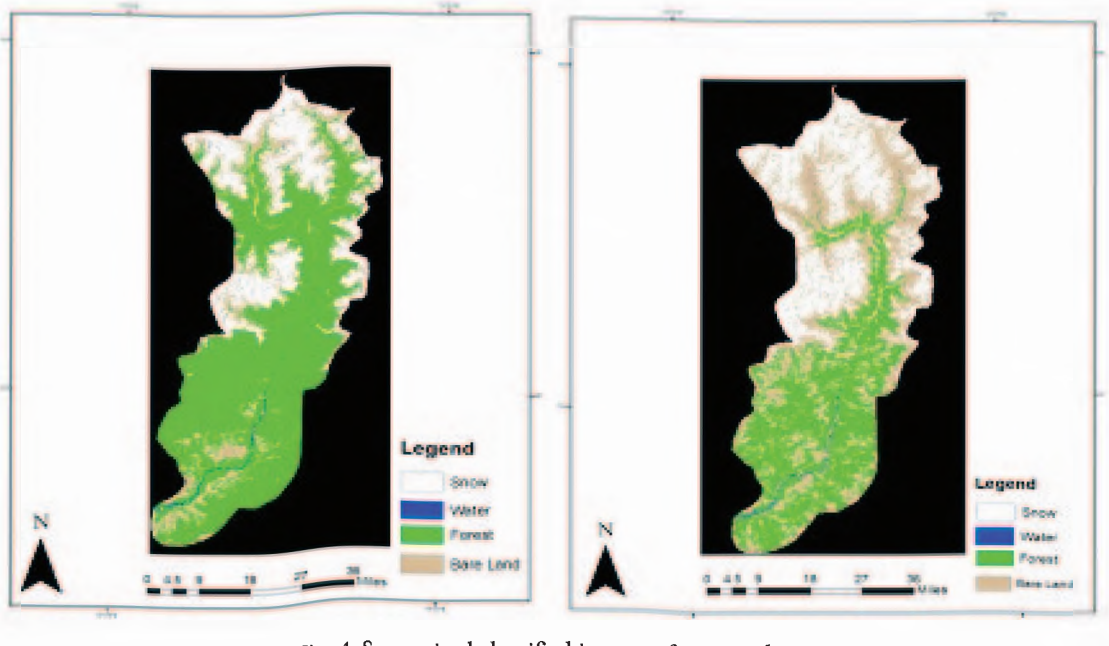


Fig. 4. Supervised classified images of 2000 and 2011

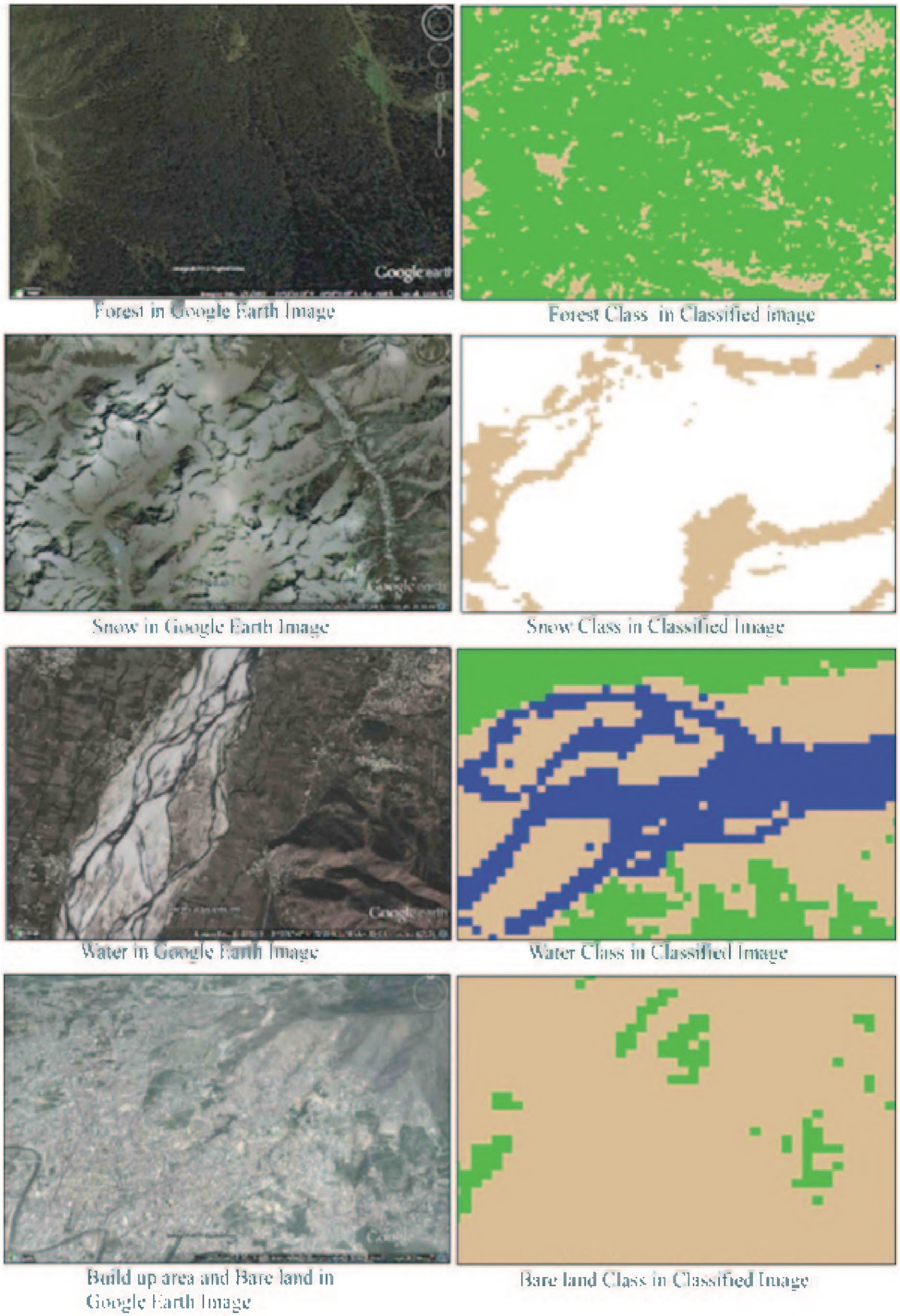

Forest in Google Earth Image
Forest Class in Classified image
Snow in Google Earth Image
Snow Class in Classified Image
Water in Google Earth Image
Water Class in Classified Image
Build up area and Bare land in Google Earth Image
Bare land Class in Classified Image

Fig. 3. Google Earth images and the classified images

Table 1

Accuracy assessment of classified images 2000 and 2011 (Overall classification accuracy= 88.00%)

Class Names	Reference Totals		Classified Totals		Number Correct		Producer's Accuracy		User's accuracy	
	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011
Snow	24	44	26	50	22	44	91.67%	100.00%	84.62%	88.00%
Water	2	1	1	1	1	1	50.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Forest	84	36	89	36	81	30	96.43%	83.33%	91.01%	83.33%
Bare land	40	69	34	63	28	57	70.00%	82.61%	82.35%	90.48%
Totals	150	150	150	150	132	132				

Table 2

Kappa statistics for the classified images 2000 and 2011 (Overall kappa statistics accuracy = 0.7929 for the year 2000 and 0.8158 for the year 2011)

Class Names	Area of Year (Sq km)		Area (%)	
	2000	2011	2000	2011
Snow	1025.4348	1406.4741	19.6	26.9
Forest	2819.1942	1308.7512	53.99	25.03
Water	30.1302	26.7624	0.58	0.51
Bare Land	1346.8104	2485.1241	25.8	47.5
Total Area	5221.5696	5227.1118	100	100

2.3. Field validation

Since the image data used in this study falls within the period of 2000 - 2011, ground verification in accordance with the image acquisition period was not possible, as the study has been carried out in 2013. But all the feature classes were ground verified through a physical check by visiting the respective locations using Google imagery as a field-use map.

The results of accuracy assessment such as user's accuracy, producer's accuracy and Kappa statistics are shown in table 1 and table 2 respectively. Areas of all four classes were calculated by using the data from both classified images. The comparative study of the two imagery datasets results clearly indicate the decreasing trend in land cover area of water and forest while snow and bare land showed increasing trends in the area as shown in fig. 5.

3. Results and Discussion

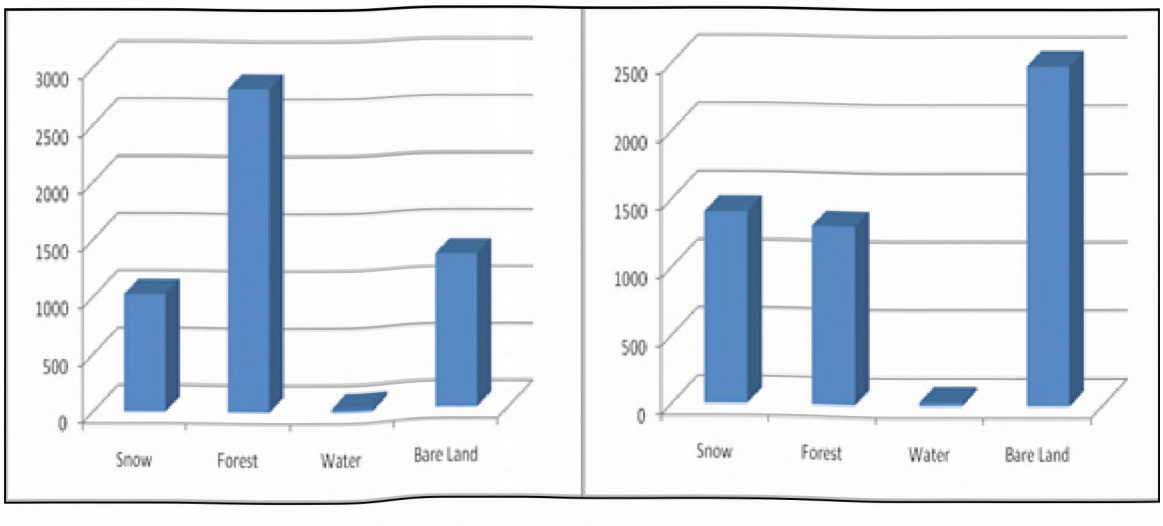


Fig. 5. Area of year 2000 and 2011 (km2)

The Swat District of *KPK* had a population of 1,257,602 according to the 1998 census data. For the monitoring of change in forest area and deforestation, image classification provides useful and valuable results of land cover. The image classification results of the year 2000 indicated that the studied area comprised forest (2819.1942 km^2), bare land (1346.8104 km^2), snow (1025.4348 km^2) and water (30.1302 km^2). The image classification results of year 2011 show quite different shares of the classes in the studied area: bare land (2485.1241 km^2), snow (1406.4741 km^2), forest (1308.7512 km^2) and water (26.7624 km^2) as shown in fig. 6.

In 2000, the following percentages were observed: the area of forest (53.99 %), snow (19.6 %), water (0.58 %) and bare land (25.8 %). By comparison, in 2011, these figures have modified as follows: the area of forest (25.03 %), water (0.51 %), snow (26.9 %) and bare land (47.5 %). The forest area decreased by 53.6% and the increase in bare land area was of 45.8 % between the years 2000 and 2011 (Table 2). The analysis of image classification also showed that the snow covered areas had a decreasing trend of 0.07% from the year 2000 (30.1302 km^2) to 2011 (26.7624 km^2).

From the analysis shown in figures 5-6 and table 2, it is concluded that the drastic decrease in forest and the increase in bare land of the study area simply means that the population is increasing and the villagers rely on nearby forest to fulfill their needs. For the extension of villages and towns the forest land is used. As a result, the land cover features showed an increasing trend while the forest area showed a decreasing one which greatly affects the natural environment of Swat. Forest cover changes (degradation) in different parts of Swat are shown in fig. 7. These figures may be correlated with the human settlements in the studied area, as shown in fig. 8.

There are eight tehsils and 306 villages and towns in Swat (fig. 8). The imagery analysis results suggest the exhaustive use of forest, probably by the nearby villages, in the context of a lack of law enforcement, institutional failure, ineffective policies and bad governance by forest department (Lubna, 2001; Lorenzo, 2007; Moeed, 2009; Rafi and Rafi, 2009; Shaoqin and Lu, 2008).

Conclusion

The present study focused on using satellite imagery datasets to study and examine various land cover features (*i.e.* forest, snow, water and bare land) in a comparative approach. It is effective and appropriate to use *LANDSAT* images for the classification of land cover and land use features. The planners and engineers can efficiently use satellite data for urban planning, engineering and management studies in Pakistan. It is also obvious that by improving the quality of the image, effective results towards better governance can be achieved by using image processing operations and techniques. Furthermore, the image processing techniques also produced classified images that were able to give quantitative results

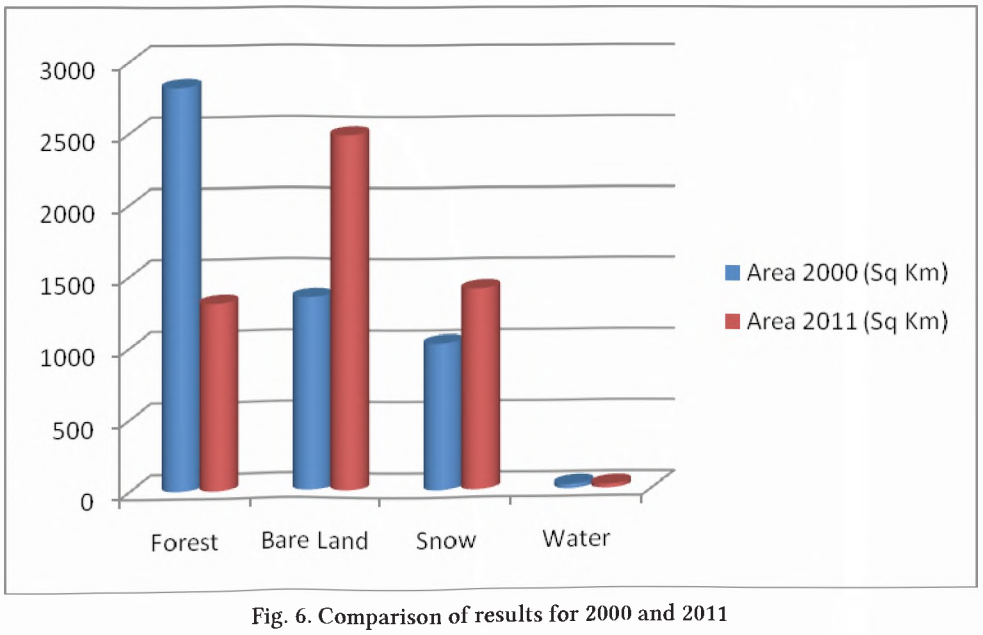


Fig. 6. Comparison of results for 2000 and 2011

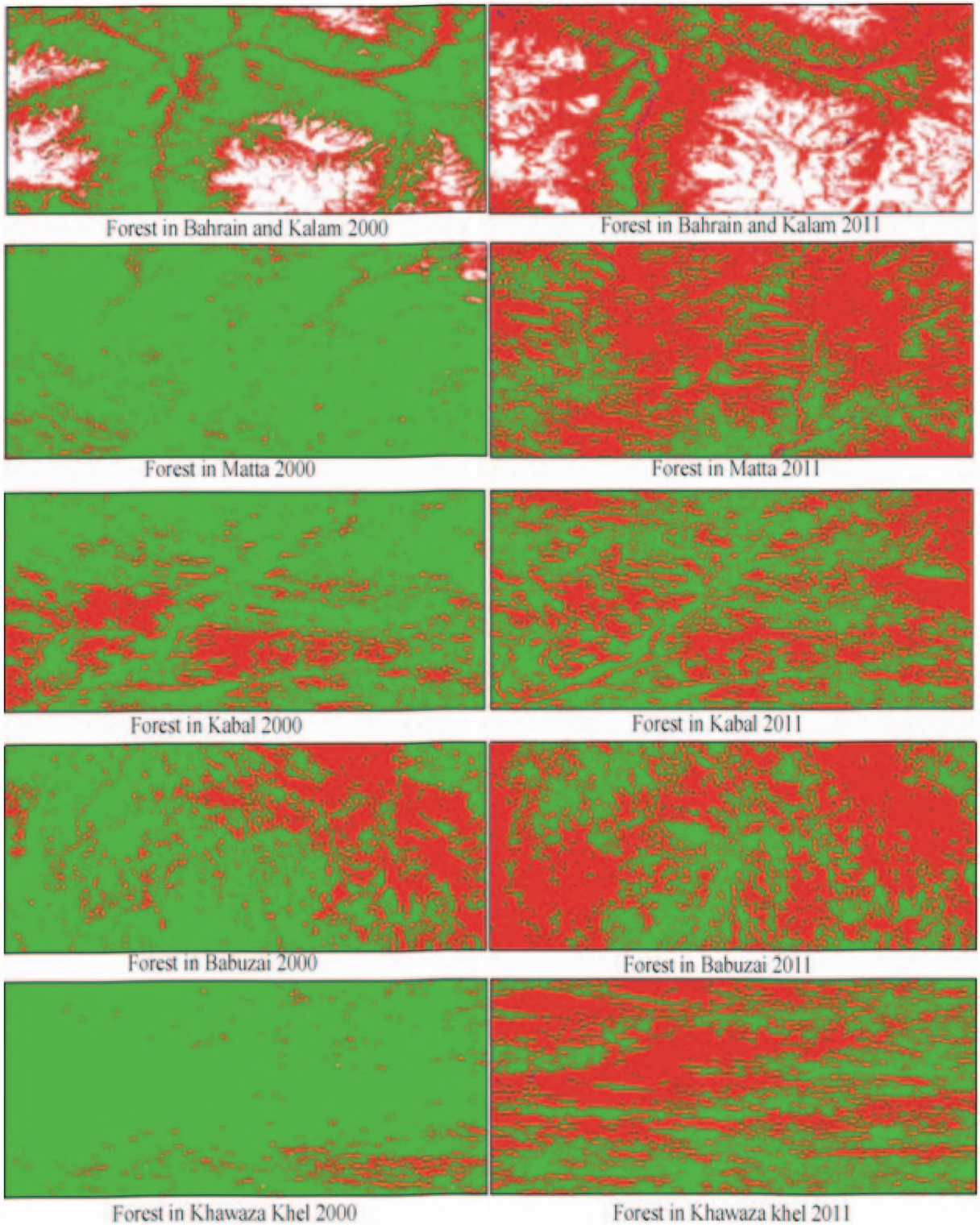

Forest in Bahrain and Kalam 2000
Forest in Bahrain and Kalam 2011
Forest in Matta 2000
Forest in Matta 2011
Forest in Kabal 2000
Forest in Kabal 2011
Forest in Babuzai 2000
Forest in Babuzai 2011
Forest in Khawaza Khel 2000
Forest in Khawaza khel 2011

Fig. 7. The forest disappearance trend in study area based on 2000 and 2011 satellite images

to determine land cover features in Swat. The results obtained through data analysis showed that by carefully investigating the existing growth patterns in the historical and current classified satellite image datasets, the potential direction of population expansion, forest change and other land cover features in Swat can be predicted. It was observed that forested area has decreased while the bare land area of Swat has increased from 2000 to 2011, probably due to the urbanization trend. Urbanization also affected the other land cover features. It is concluded that the

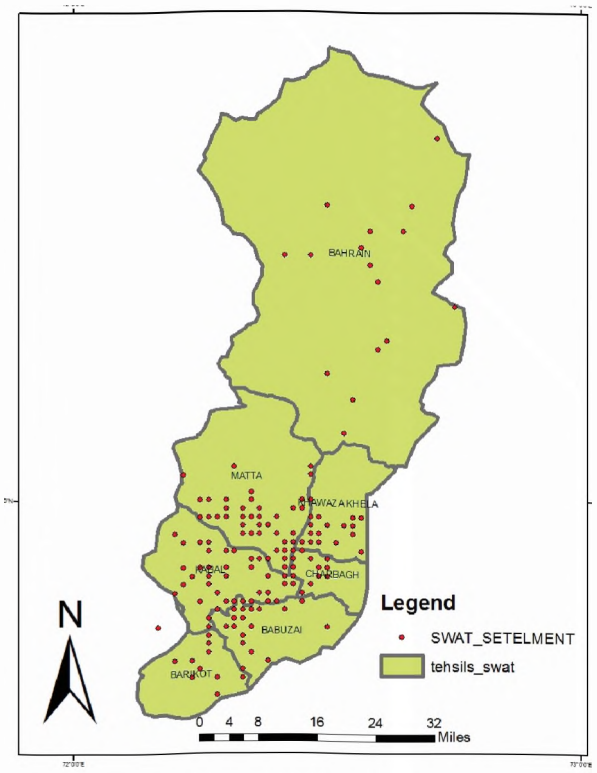


Fig. 8. Settlements in Swat

changes in the land cover of Swat and their effect on the land can be emphasized with timely monitored land cover and land use in the form of maps. Now it is easy to update existing maps swiftly and cost effectively by using remote sensing and GIS.

Recommendations

The outcome of this study showed the trend of urbanization at the cost of the depletion of natural resources (*i.e.* deforestation, reduced area of water bodies and water channels were observed). As shown by the results of this study, the urbanization will affect and reduce the forest area and water bodies. To address these problems, the following recommendations are suggested:

Sustainable development should be imposed;

To ensure better management of urbanization, Government and regional planners should have adopted policies that are designed to mitigate magnitude of urbanization to manageable levels;

Local governments can effectively manage the rapid urban growth by using GIS and remote sensing;

Environmental awareness and education is necessary and for this purpose, NGOs and governments departments should increase the awareness of the people about the environment;

Illegal forest cutting should be strictly controlled through strong law enforcement.

Due to medium resolution (30m/pixel) satellite image data, detailed classification/analysis was not possible to be carried out in this study. It is therefore recommended to use high resolution satellite imagery of recent or current period in order to get results with a greater accuracy.

Acknowledgements

The authors would like to thank the U.S. Geological Survey (*USGS*) data center, Pakistan Meteorological Department (*PMD*), Soil Survey of Pakistan, KPK Planning, Development and Forest Department for providing the necessary data. We are also thankful to Library Information Services of *COMSATS* Institute of Information Technology (*CIIT*) Islamabad for providing the required literature for the compilation of this manuscript. Moreover, authors are thankful to anonymous reviewers for their constructive comments to improve this manuscript.

References

Ahmad, S.S., Abbasi, Q., 2011: *Assessment of forest cover decline in Pakistan*, International Journal of Environmental Sciences, 2(1), pp. 220-227.

Ahmad, S.S., Abbasi, Q., Jabeen, R., Shah, M.T., 2012: *Decline of conifer forest cover in Pakistan*, Pak. J. Bot., 44(2), pp. 511-514.

Ali, T., Shahbaz, B., Suleri, A., 2006: *Analysis of myths and realities of deforestation in Northwest Pakistan: Implications for forestry extensions*, International Journal of Agriculture & Biology, 8(1), pp. 107-110.

Bhatta, B., 2010: *Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data*, Advances in Geographic Information Science, Series Edition, Shivan and Balram, Canada. Springer-Verlag, Berlin Heiddelberg, pp. 80–82.

Boakye, E., Odai, S.N., Adjei, K.A., Annor, F.O., 2008: *Landsat images for assessment of the impact of land use and land cover changes on the Barekese catchment in Ghana*, European Journal of Scientific Research, 22(2), pp. 269-278.

Congalto, R.G., 1991: *A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data.* Remote Sens. Environ., 37, pp. 35-46.

Danie, J.H., Sader, S.A., 2001: *Comparison of change detection techniques for monitoring tropical forest clearing and vegetation regrowth in a time series*,

Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, 67(9), pp. 1067-1075.

El-Kaw, O.R.A., Rod, J.K., Ismail, H.A., Suliman, A.S., 2010: *Land use and land cover change detection in the Western Nile Delta of Egypt using remote sensing data*, Appl. Geogr. 31, pp. 483-494.

FAO., 2002: *An overview of forest products statistics in South and Southeast Asia.* Bangkok, ISBN 974-79-46-31-9, Accessed: May 19, 2013, URL: http://www.fao.org/docrep 005/ac 778e /AC778E00.htm

Hasan, L., 2007: *An anatomy of state failures in the forest management in Pakistan*, The Pakistan Development Review, 46, pp.1189-1203.

Herold, M., Goldstein, N.C., Clarke, K.C., 2003: *The spatiotemporal form of urban growth: measurement, analysis and modeling*, Remote Sens. Environ. 86, pp.286–302.

Hui, Y., Jia, Y., 2006: *A new approach for vegetation change detection in urban areas.* Geo-Spatial Information Science, 9(4), pp. 298-305.

Lea, R., Blodgett, C., Diamond, D., Schanta, M., 2013: *Using the tasseled cap transformation to identify change in the Missouri Ozark Forests: Missouri Resource Assessment Partnership.* University of Missouri and USDA Forest Service, Mark Twain National Forest, Accessed: May 20, 2013, URL:http//www.cerc.usgs.gov/morap/Assets/UploadedFiles/Projects/forest _change/change_det.pdf

Lorenzo, P., 2007: *The rule of the jungle in Pakistan: A case study on corruption and forest management in Swat*, Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM) Working Paper No. 91, available at Social Science Research Network, <http://ssrn.com/abstract=1017233>

Lubna, H., 2001: *Analyzing institutional set-up of forest management in Pakistan.* Research Paper No. 182, Pakistan Institute of Development Economics (PIDE), Islamabad, Pakistan.

Moeed, Y., 2009: *Forest management in Pakistan. A legal and institutional analysis.* Journal of Law and Sustainable Development Policy, 5, no.1, Springer.

Nathaniel, O.A., Abegunde, A.A., Adeyinka, S., 2012: *Geospatial analysis of deforestation and land use dynamics in a region of Southwestern Nigeria.* In: Moutinho P (Ed) Deforestation around the World. ISBN: 978-953-51-0417-9, InTech, DOI: 10.5772/35117.

Rafi Shaheen, K., Rafi Shahrukh, K., 2009: *Assessing poverty-deforestation links: evidence from Swat, Pakistan*, Ecological Economics, 68, pp. 2607–2618.

Serr, P., Pon's X., Sauri, D., 2008: *Land-cover and land-use change in a Mediterranean landscape: a spatial analysis of driving forces integrating biophysical and human factors*, Appl. Geogr., 28, pp.189-209.

Schmitt, C.B., Belokurov, A., Besancon, C., Boisrobert, L., Burgess, N.D., Campbell, A., Coad, L., Fish, L., Gliddon, D., Humphires, K., Kapos, V., Loucks, C., Lysenko, I., Miles, L., Mills, C., Minnemeyer, S., Pistorius, T., Ravilious, C., Steininger, M., Winkel G., 2009: *Global analysis of the protection status of the world's forests,* Biological Conservation, doi:10.1016/j.biocon.2009.04.012.

Shahbaz, B., Ali, T., Suleri, A.Q., 2006: *Critical analysis of forest policies of Pakistan: implications for sustainable livelihoods.* Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, DOI: 10.1007/s11027-006-9050-9

Shaoqin, Z., Lu, X., 2008: *The comparative study of three methods of remote sensing image change detection*, The international archive of photogrammetry, remote sensing and spatial information science. Vol. XXXVII: B7, Beijing.

Stoms, D.M., 2000: *Potential NDVI as a baseline for monitoring ecosystem functioning.* International Journal of Remote Sensing, 21(2), pp. 401-407.

Xiao, J., Shen, Y., Ge, J., Tateishi, R., Tang, C., Liang, Y., Huang, Z., 2006: *Evaluating urban expansion and land use change in Shijiazhuang, China, by using GIS and remote sensing*, Landscape and Urban Planning, 75(1-2), pp. 69-80.

Abdul Ghaffar
Department of Meteorology, COMSATS Institute of Information Technology (CIIT) Islamabad
Corresponding author's e-mail; aghaffar@comsats.edu.pk,
Tel: +92 3215164670; Fax: +92 51 9247006.
Hira Khan
Department of Meteorology, COMSATS Institute of Information Technology (CIIT) Islamabad
Abdul Malik
Department of Meteorology, COMSATS Institute of Information Technology (CIIT) Islamabad

Analiza geospațială a despăduririlor în regiunea SWAT, Khyber Pakhtunkwa în anii 2000-2011

Rezumat

Pădurile cuprind resurse naturale esenţiale şi contribuie decisiv în menţinerea echilibrului ecologic global prin furnizarea resurselor de apă necesare omului, prin asigurarea necesităţilor de subzistenţă pentru comunităţile locale ca şi prin ecosistemele care oferă habitate pentru o varietate de specii de animale şi plante. Reducerea suprafeţelor împădurite este cea mai severă problemă de mediu în timp ce unul dintre factorii majori care o produc

este urbanizarea. În Pakistan, dispar anual circa 39 de mii de hectare de pădure. Oamenii din comunităţile montane depind de păduri, ultimele asigurându-le necesităţile nutriţionale precum şi lemnul de construcţii şi lemnul de foc. Creşterea demografică în termeni de rată de dezvoltare a civilizaţei şi economiei reprezintă principala sursă respectiv motiv ce cauzează epuizarea resurselor forestiere în Pakistan. Oamenii ce locuiesc în arii geografice situate în apropierea pădurilor, utilizează resursele forestiere într-o manieră nesustenabilă. Prezentul studiu s-a conturat în jurul utilizării unor seturi de date constând din imagini satelitare pentru a se evalua schimbările survenite în suprafeţele acoperite de păduri din regiunea Swat între anii 2000 şi 2011. Imaginile satelitare au fost examinate prin utilizarea unor operaţii de procesare pentru a obţine rezultate cu privire la schimbările produse în termeni de suprafaţă acoperită cu păduri iar imaginile clasificate obţinute din acest studiu furnizează informaţii valoroase cu privire la biomasa vegetală la scară mare ca şi pentru zonele neacoperite de păduri. Datele prelucrate în prezentul studiu indică nivelul de reducere a suprafeţelor ocupate de pădure precum şi nivelul de schimbare a folosinţei terenurilor în regiunea Swat Khyber, Khyber Pakhtunkhwa (KPK) confirmând atât rata crescută de utilizare a resurselor forestiere în viaţa de zi cu zi precum şi faptul că, dacă mediul natural va fi exploatat de o aceeaşi manieră, atunci se vor manifesta efecte adverse asupra pădurilor, vegetaţiei şi hidrografiei.

Cuvinte cheie: suprafeţe forestiere, despădurire, urbanizare, GIS, Swat

Solicitările provocate de transportul lemnului cu autovehicule de tonaj sporit și portanța drumurilor forestiere secundare

Elena - Camelia Mușat
Valentina Doina Ciobanu
Cătălina Antoniade
Silviu Constantin Săceanu

1. Introducere

Transportul lemnului reprezintă una din activitățile de bază desfășurate în cadrul economiei forestiere românești (Bereziuc *et al.*, 2008) și are menirea de a aduce în circuitul economic materialul lemnos recoltat în baza amenajamentelor silvice.

Buna desfășurare a transportului lemnului, atât sub raport tehnic, cât și economic, este determinată de cele două componente care-l definesc (Bereziuc *et al.*, 2008): calea de transport și autovehiculul. *Calea de transport* reprezintă elementul static (Alexandru, 2000 și Bereziuc *et al.*, 2008), imobil în spațiu, permanent, care suferă, în timp, îmbunătățiri calitative, iar *autovehiculul* reprezintă elementul mobil (Bereziuc *et al.*, 2008), denumit astfel datorită atât deplasării sale în lungul drumului, cât și datorită perfecționărilor mult mai frecvente pe care le înregistrează în timp. Cele două elemente, prin îmbunătățirile pe care le înregistrează în timp (Bereziuc *et al.*, 2006 și 2008), modifică relația „cale - vehicul", respectiv relația „portanță - solicitare", cu urmările tehnice și economice ce decurg de aici. Bineînțeles că această modificare a relației „cale - vehicul" a fost remarcată și de alți cercetători (Potočnik *et al.*, 2005) care, în urma studiilor efectuate în Slovenia au constatat că traficul ridicat de pe drumurile forestiere se datorează, în cea mai mare parte, transportului lemnului.

Preocupările referitoare la portanță au apărut încă din 1950, când A.C. Benkelman, un angajat al Biroului de Drumuri Publice din Statele Unite a dezvoltat o grindă pentru determinarea deflexiunilor (Visser și Koesrindartono, 2000), numită apoi grindă Benkelman. Evoluția tehnicii a condus și la modernizarea grindei Benkelman care, după anul 1980, a fost automatizată (Markó *et al.*, 2013).

De-a lungul timpului, portanța drumurilor forestiere a reprezentat un subiect de interes la nivel mondial, fiind realizate studii în Indiana (Yoder, 1962), Statele Unite (Helvey și Kochenderfer, 1990), Irlanda (Ryan *et al.*, 2004), Suedia (Olsson, 2004), Slovenia (Potočnik *et al.*, 2005), Polonia (Trzciński și Kaczmarzyk, 2006), Ungaria (Fannin și Lorbach, 2007; Markó *et al.*, 2013) și România (Bereziuc *et al.*, 2011).

În trecut (Helvey și Kochenderfer, 1990) exista noțiunea de traficabilitate, respectiv capacitatea solurilor de a rezista traficului generat de vehiculele dotate cu pneuri sau șenile. Cu timpul (Fannin și Lorbach, 2007), rezistența solului la astfel de încărcări a primit denumirea de capacitate portantă, noțiune care se folosește și în prezent (O'Mahonz *et al.*, 2000; Bereziuc *et al.*, 2011 și Markó *et al.*, 2013).

Determinarea portanței s-a realizat pentru diverse categorii de drumuri, astfel de studii fiind aplicate drumurilor împietruite (Olsson, 2004; Fannin și Lorbach, 2007), drumurilor cu zgură și pietriș (Trzciński și Kaczmarzyk, 2006) și drumurilor construite pe soluri turboase (O'Mahonz *et al.*, 2000). Deși cercetările în domeniu sunt variate, pentru stabilirea capacității portante s-a apelat la modulul de deformație și la deformația elastică (Trzciński și Kaczmarzyk, 2006). Cele mai folosite dispozitive în acest sens sunt deflectografului Lacroix, FWD-ul (Markó *et al.*, 2013) și, bineînțeles, deflectometrului cu pârghie tip Benkelman, utilizat atât în varianta simplă (O'Mahonz *et al.*, 2000 și Bereziuc *et al.*, 2011), cât și în varianta modernă, dotat cu colector automat de date (Trzciński și Kaczmarzyk, 2006).

În Ghidul elaborat de Fannin și Lorbach (2007) se specifică faptul că degradarea drumurilor împietruite se poate datora, de regulă, influenței traficului, a caracteristicilor și structurii sistemului de împietruire și / sau capacității de curbare a patului căii. Mai exact (Fannin și Lorbach, 2007), distrugerea este privită ca rezultat a supraîncărcărilor, efectelor cumulate ale acestora, schimbărilor de temperatură, fluctuațiilor umidității și degradării materialelor agregate.

Și în Colorado (***, 2011c) se consideră că uzura

suprafeței drumului este direct legată de greutatea vehiculelor și de frecvența traficului. Se menționează (***, 2011c), de asemenea, că degradările apar atunci când traficul greu se desfășoară în perioadele cu umiditate crescută.

Influența umidității a fost studiată și în Suedia (Olsson, 2004), constatându-se că dezgheţurile de primăvară conduc la probleme majore de transport, iar capacitatea de încărcare, mai ales pe drumurile împietruite, devine limitată în această perioadă de timp.

Lucrarea de față analizează consecinţele provocate de extinderea autotrenurilor forestiere de tonaj sporit în transportul lemnului, cu scopul de a propune soluții tehnice prin care portanța drumurilor să fie readusă la nivelul noilor solicitări.

2. Locul cercetărilor și metodologia de cercetare

Cercetările s-au efectuat pe drumul forestier secundar Pravăț din cadrul unității de producție IV Pravăț, administrată de Ocolul silvic Cotmeana prin Direcția Silvică Argeș.

Determinările din teren s-au realizat în două etape. Astfel, prima etapă în anul 2010, la scurt timp după darea în folosință a drumului forestier și introducerea în transportul lemnului a autovehiculelor de tonaj sporit, iar a doua etapă în anul 2012, după întreprinderea lucrărilor de reparare a degradărilor înregistrate în prima etapă și îmbunătățirea structurii rutiere existente.

Pentru autovehiculul de transport a fost considerat autotrenul forestier de 25 t, ca vehicul de perspectivă, iar pentru calea de transport s-au considerat drept reprezentative drumurile forestiere secundare, ca fiind tipul de drum destinat dezvoltării, în continuare, a rețelelor de transport forestiere. S-a ținut seama, pe de o parte, de acțiunea de dezvoltare a rețelelor de transport cu drumuri noi, iar, pe de altă parte, de necesitatea consolidării suplimentare a drumurilor forestiere existente, pentru a fi aduse la nivelul portanței necesare noilor solicitări.

3. Rezultatele cercetării

Conform scopului care se dorește a fi atins prin lucrare, cercetarea urmărește soluțiile de restabilire a echilibrului dintre noile solicitări provocate de traficul rutier forestier și portanța structurilor rutiere cu care sunt dotate drumurile forestiere. Pentru aceasta, au fost abordate următoarele probleme:

- *determinarea traficului de calcul* în condițiile circulației cu vehicule de tonaj sporit, în diferite ipoteze privind cantitatea de material lemnos ce urmează să fie preluată și transportată;
- *exprimarea solicitării* provocate de trafic prin parametrii acreditați, specifici metodelor de dimensionare practicate (metoda deformației critice și metoda analitică, varianta AND 582/2002). Ca urmare, parametrii de exprimare ai solicitărilor care au fost luați în considerare sunt: modulul de deformație (E_d) și deformația specifică verticală (ε_z);
- *elaborarea variantelor de structuri rutiere,* care să corespundă solicitărilor traficului;
- *aprecierea portanței structurilor rutiere,* conform metodelor de dimensionare menționate, prin modulul de deformație echivalent E_{eq}, în MPa, și deformația specifică verticală maximă admisă ε_{zadm}, în microdeformații;
- *verificarea aplicabilității variantelor de structuri rutiere* prin condițiile impuse de fiecare metodă în parte.

Ținând seama de prescripțiile privind cantitățile de material lemnos ce se transportă pe drumurile secundare, se vor lua drept ipoteze de trafic, cantitățile de material lemnos de 5000 t/an (cantitate maximă admisă pentru drumurile secundare), de 3000 t/an (cantitate medie) și 1000 t/an (cantitate redusă, specifică aducerii în circuitul economic a produselor secundare). Cele trei volume de transport se consideră drept „situații - reper" și sunt folosite la stabilirea traficului de calcul. S-a considerat că varianta de 5000 t/an trebuie fragmentată, solicitările variind ca mărime între cantitățile specifice limitei superioare și cele avute în vedere la transportul unor cantități reduse, provenite din operațiuni culturale.

Structurile rutiere cuprinse în calcule au fost selecționate din multitudinea de structuri rutiere existente în prezent pe drumurile forestiere secundare din România (Bereziuc *et al.*, 2006 și 2008; ***, 2011a), fiind cuprinse în studiu ca structuri rutiere reprezentative (fig. 1).

Pentru a corespunde cât mai bine condițiilor reale de transport a lemnului, stabilirea traficului de calcul a impus o documentare independentă, din care au rezultat următoarele premize:

- firmele de transport folosesc autovehicule de

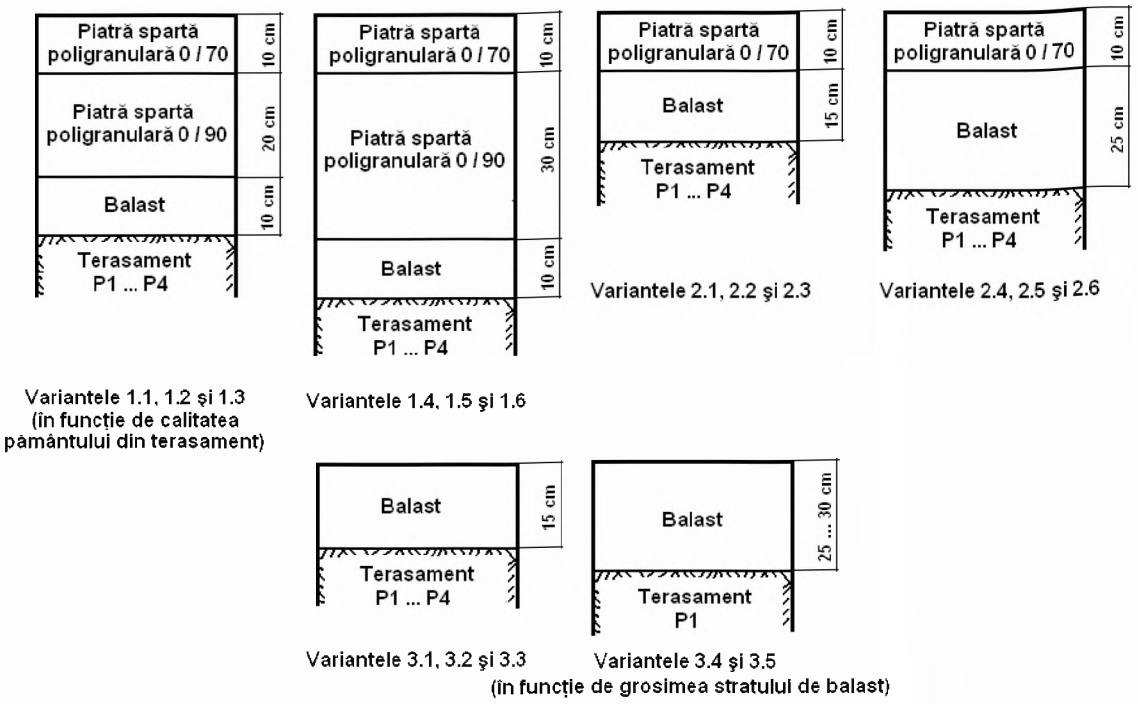


Fig. 1. Structuri rutiere reprezentative pentru transportul lemnului cu autovehicule de tonaj sporit, în diferite ipoteze de trafic (5000 t/an, 3000 t/an şi 1000 t/an)

tonaj sporit, drept vehicul de referinţă putându-se considera ATF 25, chiar dacă unele firme folosesc şi autovehicule de provenienţă străină de capacitate mai mare;

- transportul se realizează în perioade de timp concentrate, programate în zilele favorabile climatic şi având o durată de 50 ... 20 zile lucrătoare, în funcţie de cantităţile colectate în fiecare bazinet;
- distanţa medie de transport este de 30 km, care corespunde distanţei medii pe ţară;
- timpul de încărcare al autovehiculelor de tonaj sporit este de 1 h/cursă, iar cel de descărcare de 0,5 h/cursă;
- viteza medie tehnică a autovehiculelor este de 30 km/h;
- timpul necesar pentru o cursă dublă (dus – întors) este, în medie de 3,5 h;
- parcursul mediu zilnic (PMZ), în cazul programării unui singur autovehicul de tonaj sporit, este de aproximativ 120 km, ceea ce corespunde la două curse pe zi;
- dacă sunt distribuite două autovehicule de tonaj sporit, urmând ca fiecare să efectueze doar o singură cursă, atunci PMZ – ul fiecărui autovehicul se reduce la 60km.

Având în vedere cele menţionate, calculele privitoare la intensitatea traficului s-au efectuat, pentru fiecare din *„situaţiile - reper”*, ţinând seama de capacitatea de încărcare a autovehiculului, durata perioadei de transport şi intensitatea circulaţiei, în vehicule fizice, este exprimată în număr treceri/zi (tab. 1).

Tabelul 1

Intensitatea traficului pe drumuri forestiere secundare, în ipoteza transportului cu autovehicule de tonaj sporit

Nr. crt.	Ipoteză de trafic [t/an]	Capacitatea de încărcare a autotrenului [t/cursă]	Durata perioadei de transport [zile]	Intensitatea traficului cu autovehicule fizice [nr. treceri/zi]		
				neîncărcat	Încărcat	total
0	1	2	3	4	5	6
1.	5000	25	50	4	4	8
2.	3000	25	40	3	3	6
3.	1000	25	20	2	2	4

Tabelul 2

Echivalarea traficului real în trafic cu vehicule etalon A_{13} și în trafic cu „osii standard"

Nr. crt.	Ipoteză de trafic [t/an]	Trafic real cu autovehicule fizice [nr. treceri/zi]			Echivalent autovehicule etalon A_{13} [nr. treceri/zi]	Echivalent osii standard	
		în plin	în gol	total		nr. treceri/zi	m.o.s.*/perioadă
0	1	2	3	4	5	6	7
1.	5000	4	4	8	13	5,366	0,0013
2.	3000	3	3	6	10	4,354	0,0011
3.	1000	2	2	4	6	2,8995	0,00072

* m.o.s. – milioane osii standard

Relații de calcul: $\lg N = \eta \cdot \lg N_i + 0{,}77(\eta - 1)$ și $\eta = \frac{p_i \cdot D_i}{p \cdot D}$

Întrucât parametri de calcul folosiți la definirea solicitărilor se exprimă în parametrii specifici metodelor de dimensionare, a fost necesară echivalarea traficului real cu trafic exprimat în vehicule etalon A_{13}, respectiv în „osii standard" (tabelul 2).

La efectuarea calculelor de echivalare s-a ținut seama de următoarele caracteristici ale contactului dintre roată și drum (caracteristica „$p \cdot D$". Astfel, pentru:

- autovehicul de tonaj sporit încărcat cu material lemnos (cursă în plin) ..... $p \cdot D = 220$;
- autovehicul de tonaj sporit (cursă în gol) ..... $p \cdot D = 160$;
- vehicul etalon A_{13} ..... $p \cdot D = 170$;
- osia standard ..... $p \cdot D = 213{,}75$;

După cum se observă în tabelul 2, echivalările s-au făcut pentru vehiculul A_{13}, în mod distinct pentru vehiculul fizic încărcat și vehiculul fizic neîncărcat, în final însumându-se. Transcalcularea traficului real în „osii standard" s-a făcut prin intermediul intensităților specifice autovehiculelor A_{13} (care includeau atât vehiculele fizice încărcate cât și pe cele neîncărcate), transcalcularea făcându-se de la vehicul ipotetic la un alt vehicul ipotetic.

Transcalcularea intensităților traficului real în trafic cu vehicule etalon A_{13} sau „osii standard" s-a făcut în baza relațiilor 1 și 2, respectiv:

$$\lg N = \eta \cdot \lg N_i + 0{,}77\,(\eta - 1), \qquad (1)$$

în care: N este intensitatea traficului în vehicule etalon A_{13}, în nr. treceri/zi;

η – coeficient de transcalculare, exprimat prin raportul:

$$\eta = \frac{p_i \cdot D_i}{p \cdot D}$$

în care:

$p_i \cdot D_i$ este caracteristica vehiculului real;

$p \cdot D$ – caracteristicile vehiculului etalon A_{13};

$$N = z \cdot 10^{-6} \cdot P_p \cdot C_{rt} \cdot n, \qquad (2)$$

în care: z este durata în zile a perioadei de circulație care, în cazul relației clasice, care are în vedere drumurile publice, ce sunt deschise circulației pe toată durata anului calendaristic (365 zile), în lucrarea de față s-a înlocuit cu durata, în zile, a perioadei concentrate de timp, corespunzătoare situației reale de desfășurare a transportului lemnului, respectiv a circulației, drumurile forestiere fiind închise circulației generale;

P_p – perioada de perspectivă, în ani;

C_{rt} – coeficient de repartiție transversală (0,5);

n – intensitatea traficului, exprimat în vehicule reale (nr. treceri/zi) considerându-se că, pe durata perioadei de transport, circulația are un caracter ritmic, numărul de treceri fiind același pentru toate zilele aferente și care, în relația generală este dat de media numărului de treceri din prima și ultima zi a perioadei.

Relația 1 corespunde metodei de dimensionare prin deformația critică, iar relația 2 reprezintă relația oferită de metoda de dimensionare analitică, adaptată condițiilor de transport forestier.

După cum se observă, în calcule s-au utilizat relații acreditate de normativele în vigoare (***, 2011a și b), adaptate însă condițiilor reale de circulație din activitatea de transport a lemnului.

Se menționează faptul că echivalarea traficului real cu traficul în „osii standard" poate fi luată în considerare numai în condițiile unui trafic mai intens, adică al „situației – reper" de 5000 t/an. Pentru celelalte „situații – reper", metoda analitică nu este operantă, întrucât intensitățile

traficului sunt prea reduse și nu se încadrează în diagramele metodei.

Cunoscând intensitatea „traficului de calcul" și alcătuirea structurilor rutiere reprezentative, s-a procedat la verificarea aplicabilității structurilor, în virtutea necesității echilibrării solicitărilor cu portanța carosabilului. În acest sens, tabelul 3 include, pentru fiecare structură rutieră, definită prin alcătuirea și grosimea sa, intensitatea traficului, caracteristicile de deformabilitate ale straturilor rutiere, calitatea terasamentelor la nivelul patului căii și criteriile adoptate pentru aprecierea solicitărilor, precum și cele pentru estimarea portanței. Sinteza calculelor este redată în tabelul 4.

Se precizează că deformația specifică verticală, solicitată de metoda analitică (metoda osiei standard) s-a determinat numai pentru un trafic mai intens, respectiv cel de 5000 t/an. Pentru calitatea terasamentelor de la nivelul patului căii (calitate naturală sau obținută prin aplicarea unui strat de formă), s-au luat în considerare 3 ipoteze, și anume: teren bun (P_1), teren mediocru (P_2) și teren slab (P_4). Referitor la calitatea terenului de fundare, se menționează că Fannin și Lorbach (2007) au constatat că un teren bun de fundare poate tolera presiuni de contact relativ mari, fără deformații semnificative (A strong subgrade can tolerate relatively high contact stress, without undergoing significant deformation). În ceea ce privește calitatea materialelor rutiere, parametrii de calcul adoptați corespund materialelor locale.

S-a ținut seama de faptul că transportul lemnului se face în perioade de timp concentrate, caracterizate de condiții favorabile climatic.

Din analiza tabelelor 3 și 4 s-au putut desprinde următoarele aspecte:

- structurile rutiere selecționate, sunt considerate reprezentative pentru drumurile forestiere secundare, fiind variante de împietruiri alcătuite din 1 ... 3 straturi rutiere, executate din materiale locale (piatră spartă sau balast). Mărimea deformației verticale specifice de compresiune s-a determinat, pentru fiecare structură reprezentativă, prin accesarea și rularea programului de calcul CALDEROM;

- verificarea aplicabilității fiecărei structuri rutiere s-a făcut prin intermediul condiției:

$$E_{eq} \geq E_{nec} \qquad (3)$$

iar, pentru ipoteza de transport 5000 t/an și prin condiția deformației specifice verticale, adică:

$$\varepsilon_Z < \varepsilon_{Zadm} \qquad (4)$$

În ceea ce privește relația „solicitare – portanță", analizată prin prisma structurilor reprezentative și a parametrilor de calcul luați în considerare, au rezultat următoarele:

- structurile rutiere tristrat din materiale pietroase satisfac, pe deplin, cerințele de portanță, chiar în condițiile unor terasamente mai slabe și a unor grosimi ale straturilor rutiere de 10 ... 20 cm. Sunt indicate pentru un trafic mai intens (5000t/an);

- structurile bistrat din materiale pietroase, corespund numai la grosimi totale (strat portant + strat de uzură) de cel puțin 30 ... 35 cm și terasamente de calitate bună;

- structurile unistrat pot fi luate în considerare numai în condițiile unui trafic de intensitate redusă (sub 1000 t/an), a unor terasamente de calitate bună (pământ P_1 sau P_2) și a unor grosimi totale de minimum 35 cm.

Din cele de mai sus, rezultă că actuala rețea de drumuri forestiere secundare, înzestrată cu structuri rutiere mai puternice, corespunde, în cea mai mare parte, sub raportul portanței, extinderii transportului cu autovehicule de tonaj sporit.

Cele menționate se referă la drumurile forestiere *noi*, respectiv acelea ce se vor executa în acțiunea de dezvoltare, în continuare, a rețelelor de drumuri forestiere care, de la bun început, trebuie să corespundă ca portanță solicitărilor produse de circulația cu autovehicule de tonaj sporit. Ele nu vizează drumurile forestiere existente, cu portanță insuficientă pentru traficul de mare tonaj, care sunt dotate cu o structură rutieră ce nu poate fi îndepărtată și trebuie menținută ca „zestre" a drumului. Portanța acesteia trebuie majorată, prin adăugarea de noi straturi, în virtutea „principiului ameliorării progresive prin consolidări succesive".

Analiza variantelor reprezentative, efectuată în tabelul 3, a evidențiat că:

- structurile tristrat corespund ca portanță și pot fi menținute, cu condiția executării unor lucrări ritmice de întreținere și reparații;

- structurile bistrat corespund cerințelor numai în cazul unor grosimi totale de peste 25cm și a unor pământuri de fundare de calitate ridicată (P_1 și P_2); în condițiile unor grosimi mai reduse și a unor pământuri de fundare de calitate slabă (P_4) au o portanță insuficientă (cazul variantelor 2.2, 2.3 și 2.6 din tabelul 4);

Tabelul 3

Elemente de calcul pentru stabilirea caracteristicilor de deformabilitate şi a criteriilor de portanţă a structurilor rutiere reprezentative, folosite pe drumuri forestiere secundare (transportul lemnului cu autovehicule de tonaj sporit)

Nr. crt.	Ipoteza de calcul [t/an]	Traficul de calcul			Structura rutieră			Caracteristici de deformabilitate				Criterii de portanţă			Calitatea terenului de Fundare	Simbol variantă	Alcătuire structură (schemă)
		Vehicule fizice ATF 25 [treceri/zi]	Vehicule etalon A13 [treceri/zi]	Osii standard [m.o.s./ perioadă]	Funcţia stratului rutier	Materialul rutier	Grosimea stratului rutier [cm]	Modulul de deformaţie liniară Ed [MPa]	Modulul de elasticitate dinamică E [MPa]	Coef. Poisson μ	Deformaţia specifică verticală εz [microdef.]	Modulul de deformaţie necesar Enec [MPa]	Modulul de deformaţie echivalent Eeq [MPa]	Deformaţia specifică verticală maximă admisă εz adm [microdef.]			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	5000	8	13	0,0013	uzură	p.sp. 0/70	10	90	500	0,27	911	31,5	42,3	3857	P1 (bun)	1.1	Piatră sparta poligranulara 0 / 70 10 cm
					portant	p.sp. 0/90	20	80	400	0,27	988		39,6		P2 (mediocru)	1.2	Piatră sparta poligranulara 0 / 90 20 cm
					protecţie	balast	10	65	300	0,27	1140		34,2		P4 (slab)	1.3	Balast 10 cm; Terasament P1 ... P4
					uzură	p.sp. 0/70	10	90	500	0,27	599	31,5	50,4	3857	P1 (bun)	1.4	Piatră sparta poligranulara 0 / 70 10 cm
					portant	p.sp. 0/90	30	80	400	0,27	651		45,9		P2 (mediocru)	1.5	Piatră sparta poligranulara 0 / 90 30 cm
					protecţie	balast	10	65	300	0,27	782		40,5		P4 (slab)	1.6	Balast 10 cm; Terasament P1 ... P4
2	3000	6	10	0,0009	uzură	p.sp. 0/70	10	90	500	0,27	–	30,0	30,0	4275	P1 (bun)	2.1	Piatră sparta poligranulara 0 / 70 10 cm
													28,8		P2 (mediocru)	2.2	
					portant	balast	15	65	300	0,27	–		19,8		P4 (slab)	2.3	Balast 15 cm; Terasament P1 ... P4
					uzură	p.sp. 0/70	10	90	500	0,27	–	30,0	37,8	4275	P1 (bun)	2.4	Piatră sparta poligranulara 0 / 70 10 cm
													34,2		P2 (mediocru)	2.5	
					portant	balast	25	65	300	0,27	–		27,0		P4 (slab)	2.6	Balast 25 cm; Terasament P1 ... P4
3	1000	4	6	0,0004	portant şi de uzură	balast	15	65	300	0,27	–	30,0	24,5	5365	P1 (bun)	3.1	Balast 15 cm; Terasament P1 ... P4
													20,2		P2 (mediocru)	3.2	
													14,3		P4 (slab)	3.3	
					portant şi de uzură	balast	25 30	65 65	300	0,27	–	30,0	30,6	5365	P1 (bun)	3.4	Balast 25 ... 30 cm; Terasament P1
													33,8		P1 (bun)	3.5	

Tabelul 4

Ipoteze de calcul şi criterii de verificare a structurilor reprezentative

Nr. crt.	Varianta	Ipoteza			Trafic de calcul			Structură rutieră			Calitate terasament		Criterii de verificare					
					real	vehiculul etalon							Modulul de deformaţie			Deformaţia specifică verticală		
		Cantitatea anuală de transport [t/an]	Durata [zile]	Autovehiculul	vehicule fizice [treceri/zi]	A13 [treceri/zi]	Osie standard [m.o.s./ perioadă]	Tip	Număr straturi rutiere	Grosimea totală [cm]	Calificativ	Tipul pământului din patul căii	necesar E nec [MPa]	echivalent E eq [MPa]	Verificarea condiţiei E eq ≥ E nec	variantă σz [MPa]	maximă admisă σz adm [MPa]	Verificarea condiţiei σadm > σz [MPa]
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	1.1	5000	50	ATF 25	8	13	0,0013	din piatră spartă şi balast	3	40	bun	P1	31,5	42,3	+	911	3857	+
	1.2										mediocru	P2		39,6	+	988		+
	1.3										slab	P4		34,2	+	1140		+
	1.4							din piatră spartă şi balast	3	50	bun	P1	31,5	50,4	+	599	3857	+
	1.5										mediocru	P2		45,9	+	651		+
	1.6										slab	P4		40,5	+	782		+
2.	2.1	3000	40	ATF 25	6	10	0,0009	din piatră spartă şi balast	2	25	bun	P1	30	30,0	=	–		
	2.2										mediocru	P2		28,8	–			
	2.3										slab	P4		19,8	–			
	2.4							din piatră spartă şi balast	2	35	bun	P1	30	37,8	+	–		
	2.5										mediocru	P2		34,2	+			
	2.6										slab	P4		27,0	–			
3.	3.1	1000	20	ATF 25	4	6	0,0004	din balast	1	15	bun	P1	30	24,5	–	–	–	
	3.2										mediocru	P2		20,2	–	–		
	3.3										slab	P4		14,3	–	–		
	3.4							din balast	1	25	bun	P1	30	30,6	=	–	–	
	3.5									30				33,8	+	–		

Observaţii:

Verificarea portanţei prin modulul de deformaţie echivalent (metoda deformaţiei critice) s-a făcut pentru toate variantele, iar verificarea după criteriul deformaţiei specifice verticale (metoda analitică) numai pentru ipoteza de trafic de 5000 t/an.

Variantele care îndeplinesc condiţia de aplicabilitate sunt notate, în coloanele 15 şi 18, cu semnul (+), iar cele care nu o îndeplinesc sunt notate cu semnul (–); cele notate cu semnul egalităţii (=) se află la limita condiţiei impusă.

Tabelul 5

Soluții de consolidare suplimentară a straturilor rutiere existente pe drumuri forestiere secundare

Nr. crt.	Varianta	Modulul de deformație necesar Enec [MPa]	Structura rutieră existentă			Soluția de consolidare suplimentară	Structura rutieră consolidată			Sfera de utilizare	Recomandări privind tehnologia de execuție
			Alcătuire	Grosime totală [cm]	E eq [MPa]		Alcătuire	Grosime totală [cm]	E eq [MPa]		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	2.2	30	Împietruire din două straturi: - strat de uzură din piatră spartă poligranulară 0/70; - strat portant din balast. Calitate teren de fundare, după caz: P1, P2 sau P4.	25	28,8	Se execută la partea superioară a împietruirii un strat rutier din piatră spartă poligranulară, amestec optimal (0/70), în grosime de 12 cm, care devine strat de uzură. Zestrea drumului, scarificată, completată, profilată și cilindrată devine strat portant.	Strat de uzură din piatră spartă poligranulară de 22 cm și fundație din balast sau amestec piatră spartă cu balast.	35 – 40	37,0	Trafic 1000…3000 t/an. Teren de fundare, după caz: P1, P2 sau P4. În condiții hidrologice nefavorabile se poate așterne peste vechea zestre, adusă la profil, un geosintetic (geotextil).	**Strat de piatră spartă poligranulară** Așternerea stratului de piatră spartă poligranulară, amestec optimal, va fi precedată de scarificarea stratului de uzură existent, așternerea noului strat, profilarea (la șablon) și cilindrarea. Grosimea stratului adăugat va fi de minimum 12 cm. Stratul rutier obținut, împreună cu îmbrăcămintea existentă vor alcătui noul strat de uzură, cu o grosime de 22 … 25 cm (după cilindrare).
2.	2.3	30		25	19,8			35 – 40	30,0		
3.	2.6	30		35	27,0			40	30,0		
4.	3.1	30	Împietruire cu un singur strat de balast (portant și de uzură), în grosime de 15 cm. Calitate teren de fundare, după caz: P1, P2 sau P4.	15	24,5	Se execută la partea superioară un strat rutier din balast selecționat, în grosime de 15 cm. Stratul de balast adăugat, împreună cu cel din zestrea drumului nu vor depăși grosimea de 30 cm. Consolidările succesive pot continua, la nevoie, cu un strat de piatră spartă poligranulară (15 cm) sau piatră macadam (8 cm).	Strat unic (portant și de uzură), în grosime de 30 cm, din balast selecționat	30	35,0	Trafic sub 1000 t/an. Solicită teren de calitate bună (pământ P1 sau P2)	**Strat balast** Execuția stratului de balast prin care se suplimentează stratul de balast existent, ca strat de uzură, este precedată de scarificarea stratului existent, așternerea noului strat, profilarea acestuia (la șablon) și cilindrarea la umed. Grosimea stratului de balast rezultat (cel existent și cel nou) nu va depăși 30 cm. Balastul va avea o granulometrie corespunzătoare regulii lui Talbot (n=0,3 …0,4). Bolovanii din stratul de balast se vor sparge cu ranga în cadrul lucrărilor pregătitoare. Stratul rutier obținut va îndeplini atât rolul de portanță, cât și pe cel de uzură.
5.	3.2	30		15	20,2			30	30,8		
6.	3.3	30		15	14,3			30	23,1	Variantă ce nu corespunde. Nu poate fi aplicată în terenuri slabe (P4).	

- structurile rutiere alcătuite dintr-un singur strat, portant și de uzură, nu corespund ca portanță circulației cu autovehicule de tonaj sporit, chiar în condițiile unor terenuri de fundare de calitate bună (cazul variantelor 3.1, 3.2 și 3.3 din tabelul 4).

4. Discuții și concluzii

În consecință, toate variantele menționate trebuie să beneficieze de o majorare a portanței. Soluțiile tehnice de majorare a portanței, care țin seama de „zestrea" existentă, sunt propuse în tabelul 5, din care rezultă o nouă alcătuire a structurii rutiere, sfera de utilizare a acestora, precum și tehnologiile de execuție a noilor straturi rutiere.

Ținând seama de faptul că, în practica dotării pădurilor cu drumuri forestiere, din motive economice, se evită soluțiile tehnice bazate pe ameliorarea capacității portante a terasamentelor prin stabilizări sau prin amenajarea unui strat de formă, se apreciază că, într-o primă etapă, introducerea transportului cu autovehicule de tonaj sporit trebuie să se facă doar acolo unde rețeaua de drumuri secundare beneficiază de terasamente de bună calitate și condiții hidrologice favorabile.

Nu se recomandă includerea în traseul parcursului efectuat de autovehicule de tonaj sporit a drumurilor forestiere dotate cu un singur strat de materiale pietroase.

În general, soluțiile propuse se bazează pe adăugarea la partea superioară a structurilor rutiere a unor straturi noi de piatră spartă poligranulară sau balast, în funcție de vechea îmbrăcăminte inclusă în zestrea drumului.

Soluțiile preconizate au în vedere faptul că traficul rutier de pe drumurile forestiere secundare este relativ redus și soluțiile tehnice ce se adoptă trebuie să fie economice. În situații mai deosebite, aceste soluții pot însă să includă și folosirea geosinteticelor (în special geotextile), precum și a îmbrăcăminților de macadam.

Bibliografie

Alexandru, V., 2000: *Construcţia şi întreţinerea drumurilor forestiere.* Editura Infomarket, Braşov, 397 p.

Bereziuc, R., Alexandru, V., Ciobanu, V., Ignea, Gh., Abrudan., I.V., Derczeni, R., 2006: *Ghid pentru proiectarea, construcţia şi întreţinerea drumurilor forestiere.* Editura Universităţii *Transilvania* din Braşov, 296 p.

Bereziuc, R., Alexandru, V., Ciobanu, V., Ignea, Gh., 2008: *Elemente privind fundamentarea normativului de proiectare a drumurilor forestiere.* Editura Universităţii „Transilvania" din Braşov, 393 p.

Bereziuc, R., Alexandru, V., Ciobanu, V., Antoniade, C., 2011: *The analysis of the inrigid road systems bearing capacity from the forest roads through the actual dimensioning methods.* In: *Bulletin of the Transilvania University of Braşov.* Series II. Forestry. Wood Industry. Agricultural Food Engineering, vol. 4 (53), no. 1. pp. 1 – 6.

Fannin, J., Lorbach, J., 2007: *Guide to forest road engineering in mountainous terrain.* Forest Harvesting and Engineering Working Paper 2, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome, 100 p.

Helvey, J.D., Kochenderfer, J.N., 1990: *Soil density and moisture content on two unused forest roads during first 30 months after construction.* Northeastern Forest Experiment Station, Radnor, January 1990, Research paper NE-629, 10 p.

Markó, G., Primusz, P., Péterfalvi, J., 2013: *Measuring the bearing capacity of forest roads with an improved Benkelman beam apparatus.* In: *Acta Silv. Ligh. Hung.*, vol. 9, pp. 97 – 109.

Olsson, L., 2004: *Optimisation of forest road investments and the roundwood supply chain.* Doctoral thesis, Swedish Univrsity of Agricultural Sciences, Department of Forest Economics, Umeå, 41 p.

O'Mahony, M.J., Veberschaer, A., Owende, P.M.O., Ward, S.M., 2000: *Bearing capacity of forest access roads built on forest soils.* In: *Journal of Terramechanics*, vol. 37, issue 3, July 2000, pp. 127 – 138.

Potočnik, I., Pentek, T., Pičman, D., 2005: *Impact of traffic characteristics on forest roads duet o forest management.* In: *Croatian Journal of Forest Engineering*, vol. 26 (1), pp. 51 – 57.

Ryan, T., Philips, H., Ramsay, J., Dempsey, J., 2004: *Forest road manual. Guidelines for the design, construction and management of forest roads.* National Concil for Forest Research and Development (COFORD), Belfield, Dublin 4, Ireland, 170 p.

Trzciński, G., Kaczmarzyk, S., 2006: *Estimation of carring capacity of slag and gravel forest road pavements.* In: *Croatian Journal of Forest Engineering*, vol. 27 (1), pp. 27 – 36.

Visser, A.F.H.M., Koesrindartono, P., 2000: *Towards a mechanistic analysis of Benkelman beam deflection measurements.* In: *HERON*, vol. 45, no. 3, ISSN 0046-7316, pp. 177 – 195.

Yoder, E.J., 1962: *Flexible pavement deflections. Methods of analysis and interpretation*, no. 4, Feb. 1962, Technical paper, Purdue Univerity Lafayette, Indiana, 58 p.

***, 2002: *AND 582 – 2002: Normativ privind proiectarea şi execuţia pietruirii drumurilor de pământ. Condiţii tehnice de calitate.*

***, 2011a: *Normativ privind proiectarea drumurilor forestiere, indicativ PD-003-11.* Aprobat prin Ordinul Ministrului Pădurilor şi Mediului, nr. 1374 / 04.05.2012, Bucureşti.

***, 2011b: *Normativ privind reabilitarea drumurilor forestiere, indicativ RD-001-11.* Aprobat prin Ordinul Ministrului Pădurilor şi Mediului, nr. 1374 / 04.05.2012, Bucureşti.

***, 2011c: *Colorado State Forest Service.* Colorado Forest Road. Field Handbook. Editor EDWARDS, R.M., July 2011, 146 p.

dr. ing. Elena – Camelia Mușat
Universitatea Transilvania din Brașov
Facultatea de Silvicultură și Exploatări Forestiere, Șirul Beethoven nr. 1, 500123, Brasov
e-mail: elena.musat@unitbv.ro
prof. univ. dr. ing. Valentina Doina Ciobanu
Universitatea Transilvania din Brașov
e-mail: ciobanudv@unitbv.ro
dr. ing. Cătălina Antoniade
e-mail: catalina_antoniade@yahoo.com
dr. ing. Silviu Constantin Săceanu
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea"
e-mail: cosmin.saceanu@yahoo.com

Stresses Provoked by Wood Transportation Using Increased Loads Vehicles and the Bearing Capacity of Secondary Forest Roads

Abstract

The extension of increased loads vehicles in wood transportation as a required measure for productivity

increment and cost reduction, has modified the relation "road – vehicle" which has been considered when the current forest roads network was designed. In order to avoid the latter's brutal degradation, this paper analyses the new coordinates of "stress-bearing capacity" relation. Also, within the paper are presented technical proposals regarding the structure of planned or in-design forest roads, as well as for the supplementary reinforcement of existent forest roads. In general, the proposed technical solutions are based on addition, at the face of road structures, of new rock or ballast layers as a function of the state of old cover layers included in the roads.

Keywords: wood transportation, increased load vehicles, bearing capacity.

Dezbaterea ştiinţifică *„Probleme actuale în amenajarea pădurilor din România”* dedicată dr. ing. Filimom Carcea la împlinirea vârstei de 90 de ani

Evenimentul a avut loc vineri, 4 decembrie 2015, în Sala de prezidiu a Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice „Gheorghe Ionescu-Şişeşti”, fiind organizat de Secţia de silvicultură.

La reuniune - care a fost onorată de prezenţa conducerii Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice (ASAS), a unui distins repezentant al Uniunii Internaţionale a Institutelor de Cercetări Forestiere (IUFRO), precum şi de cea a conducerii unor importante unităţi silvce din Republica Moldova - au participat membrii Secţiei de silvicultură a ASAS şi numeroşi invitaţi din unităţi de cercetare-dezvoltare, de învăţământ şi de producţie din silvicultură.

În prima parte a reuniunii au fost prezentate următoarele comunicări ştiinţifice:

- Contribuţii privind fundamentarea unui sistem de control al elaborării şi aplicării amenajamentului *(dr. ing. Filimon Carcea, dr. ing. Ioan Seceleanu).*

- Implicaţii în amenajarea pădurilor ale unor prevederi din Codul silvic recent modificat *(dr. ing. Gheorghe Marian Tudoran).*

Cu privire la conţinutul acestor comunicări - publicate integral în acest număr al Revistei Pădurilor - au luat cuvântul şi au exprimat puncte de vedere: *prof. dr. Nicolae Boş, prof. dr. Dumitru Târziu, prof. dr. Alexandru Lucian Curtu, dr. Mihai Daia, prof. dr. Neculae Şofletea* ş.a. Au fost abordate probleme privind: oportunitatea controlului preconizat şi raporturile acestuia cu revizuirile intermediare ale amenajamnetului; controlul respectiv şi interferenţa lui cu controlul specific regimului silvic; existenţa în Codul silvic a unor reglementări evazive sau insuficiente; impliaţiile lucrărilor de conservare, care sunt tratate uneori ca intervenţii vizând realizarea unor sortimente de lemn frecvent solicitate; obligaţia acordării de recompense/despăgubiri proprietarilor de păduri private incluse în arii naturale protejate şi dificultăţi întâmpinate în legătură cu această obligaţie etc. Autorii comunicărilor prezentate au făcut precizări suplimentare în legătură cu problemele menţionate.

La încheierea dezbaterilor, domnul *dr. ing. Ioan Seceleanu*, președintele Secției de Silvicultură a ASAS, a subliniat principalele aspecte abordate și a formulat concluzii și propuneri, din care sunt de reținut:

- declinul din ultima perioadă a silviculturii românești este cunoscut, starea actuală a pădurilor fiind analizată în prezent, în Consiliul Suprem de Apărare a Țării; cauzele acestui declin sunt multiple, dar din rândul lor, un loc însemnat revine deficiențelor constatate în elaborarea și aplicarea amenajamentului, document tehnic de bază privind gestionarea durabilă a pădurilor;

- aceste deficiențe sunt legate de faptul că - odată cu reconstruirea insuficient pregătită a dreptului de proprietate asupra unei însemnate părți din fondul forestier național - a scăzut dramatic controlul asupra elaborării și aplicării amenajmentelor și, implicit, exigențele privind gospodărirea rațională a pădurilor;

- instituirea în activitatea de amenajare a unui sistem de control adaptat condițiilor social-economice în care sunt gospodărite în etapa actuală pădurile țării este absolut necesară; evident, elaborarea și definitivarea sistemului respectiv trebuie să aibă la bază o consultare largă a factorilor de răspundere din domeniu;

- implicațiile unor prevederi ale Codului silvic recent modificat asupra modului de gospodărire a pădurilor României (reconstrucția ecologică a unor ecosisteme forestiere vulnerabile la diverse calamități, despăgubirea / recompensarea proprietarilor de păduri incluse în arii naturale protejate, renunțarea la elaborarea amenajamentelor pentru păduri cu suprafață mai mică de 10 ha ș.a.) impun revizuirea urgentă a acestui act normativ sau completări prin acte subsecvente adecvate.

*

Partea a doua a reuniunii a avut un caracter aniversar. În cuvântul său introductiv *dr. ing. Ioan Seceleanu*, președintele Secției de Silvicultură, a evidențiat contribuțiile esențiale ale dr. Filimon Carcea la fundamentarea științifică a amenajamentului românesc, precum și la elaborarea de politici, strategii și programe privind dezvoltarea silviculturii și a sectorului forestier al țării.

Adresând călduroase mulțumiri distinșilor invitați prezenți, Domnia sa a subliniat în mod deosebit participarea la reuniune a Președintelui Academiei de Științe Agricole și Silvice, prof. Gheorghe Sin, membru corespondent al Academiei Române, a doamnei Renate Prüller, reprezentant oficial al Uniunii Internaționale a Institutelor de Cercetări Forestiere, distins membru al Secretariatului General și coordonator al Programului IUFRO - SilvaVoc, precum și a colegilor din Republica Modova - jurist Ion Cebanu și prof. dr. Alexei Pălăncean, director general și, respectiv, director general adjunct ai Agenției Moldsilva și dr. ing. Dumitru Galupa, director general al ICAS Chișinău.

După un amplu și elogios Laudațio întocmit de *dr. ing. Ioan Seceleanu și de dr. ing. Ovidiu Badea* (publicat în extenso în acest număr al Revistei Pădurilor), au fost prezentate alocuțiuni și mesaje de felicitare din partea unor invitați și unități forestiere.

În cuvântul său, domnul *prof. Gheorghe Sin*, președintele ASAS, a precizat că, încă din perioada în care lucra în cadrul ministerului de resort, dr. Filimon Carcea a acordat atenție și sprijin

ACADEMIA DE ŞTIINŢE AGRICOLE ŞI SILVICE
„Gheorghe Ionescu-Şişeşti"
BUCUREŞTI-ROMÂNIA

DIPLOMA

„MERITUL ACADEMIC"

SE CONFERĂ

Domnului Dr. ing. Filimon CARCEA

membru titular al ASAS

cu prilejul împlinirii vârstei de 90 de ani, pentru prestigioasa contribuţie adusă la dezvoltarea cercetării ştiinţifice în domeniul silviculturii.

PREŞEDINTE,

Prof.dr. Gheorghe SIN
Membru corespondent al Academiei Române

5 decembrie 2015

GUVERNUL REPUBLICII MOLDOVA

DIPLOMĂ

de gradul întîi

Se conferă

domnului Filimon CARCEA,

inginer, doctor în ştiinţe agricole, membru titular al Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice din România, în semn de înaltă recunoştinţă şi apreciere a muncii şi eforturilor depuse pentru dezvoltarea fondului forestier naţional al Republicii Moldova, pentru formarea cadrelor calificate de ingineri şi tehnicieni amenajişti şi dezvoltarea colaborării în domeniul silviculturii dintre Republica Moldova şi România, precum şi cu ocazia frumosului jubileu.

Prim-ministru interimar Gheorghe Brega

Chişinau

acţiunilor întreprinse de ASAS, apreciind în mod deosebit rolul ştiinţelor silvice în promovarea unei gestionări durabile a pădurilor ţării. Ca semn al recunoaşterii acestei atitudini, precum şi a prestigioasei sale contribuţii la dezvoltarea cercetării ştiinţifice din domeniu, domnul preşedinte i-a înmânat sărbătoritului, în numele Prezidiului ASAS, înalta distincţie „Meritul Academic" şi o medalie jubiliară personalizată.

înmânat doctorului Filimon Carcea, din partea Preşedintelui Organizaţiei, un certificat de apreciere pentru *„contribuţia sa de excepţie şi de durată la elaborarea şi realizarea lucrării IUFRO privind terminologia forestieră"*, precizând totodată, că sărbătoritul este încă din 1986 beneficiarul uneia din cele mai înalte distincţii IUFRO.

În salutul său, domnul *jurist Ion Cebanu*, directorul general al Agenţiei Moldsilva, a subliniat

A urmat apoi alocuţiunea *doamnei Renate Prüller*, delegat al Uniunii Internaţionale a Institutelor de Cercetări Forestiere (prezentată, de asemenea, în extenso). Domnia sa i-a

contribuţiile deosebite ale acestuia la gestionarea durabilă a pădurilor dintre Prut şi Nistru şi i-a înmânat Diploma de gradul întâi a Guvernului Republicii Moldova pentru contribuţiile

respective, precum și un document emis de Moldsilva, prin care numele *„Filimon Carcea”* este atribuit Ocolului silvic Edineț și pădurii Badragi, situată în aproprierea satului său natal.

Diplome de excelență i-au mai fost acordate sărbătoritului din partea Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea” (prin *dr. ing. Romică Tomescu* - director general) și din partea Facultății de Silvicultură a Universității Transivania din Brașov (prin *prof. Alexandru Lucian Curtu* - decanul facultății).

Apreciind colegialitatea care îl caractrizează și menționând recunoașterea unanimă de care se bucură dr. Filimon Carcea ca specialist de excepție în domeniul amenajării pădurilor, *prof. dr. Ion Florescu* a subliniat contribuțiile deosebite ale acestuia în domeniul regenerării arboretelor, inclusiv prin calitatea sa de principal artizan al instrucțiunilor și normelor tehnice privind alegerea și aplicarea tratamentelor silviculturale. Felicitându-l pentru publicarea versiunii române a Terminologiei amenajării pădurilor, Domnia sa a reliefat importanța acestei lucrări, în special pentru învățământul și cercetarea științifică din domeniu. În încheiere, a precizeazat că sărbătoritul s-a remarcat întotdeauna ca un *„eminent specialist, ca om de știință, ca om de acțiune pozitivă, dar și ca om de caracter, aflat cu dăruire și clarviziune în slujba silviculturii românești”*.

În dorința de a se înscrie, cu rigoare, în timpul alocat *dr. Mihai Daia* și-a restrâns intervenția la o singură frază adresată sărbătoritului: *„Sunteți, în percepția mea: un domn distins, elegant, fin, subtil, gentil, pedant, șarmant, sensibil, delicat, loail, jovial, săritor, surâzător, iubitor, cu mult umor, bun orator, curtenitor, încântător, adesea copleșitor, întotdeauna sclipitor, atent, corect, muncitor, stăruitor, devotat, dedicat, rezistent, insistent, manierat, elevat, stilat, respectat, adulat, ascultat, apreciat, sociabil, capabil, caritabil, absolut remarcabil”*.

În alocuțiunea sa, *prof. dr. Ioan Clinciu,* a subliniat calitățile profesionale și umane ale dr. Filimon Carcea și a apreciat în mod deosebit *„echilibrul atitudinii și inteligența, onestitatea intelectuală, întinderea culturii și rara distincție a personalității”* acestuia. Menționând disponibiliatea de a se fi aplecat cu multă competență asupra interferențelor dintre domeniul amenajării pădurilor și cel al amenajrii bazinelor hidrografice torențiale și adresându-i-se în mod direct, vorbitorul a adăugat printre altele: *„...ați reușit să deveniți un nume de referință în silvicultura românească, v-ați construit o carieră profesională de excepție, care se bucură de o prestigioasă recunoștere internațională și ați lăsat o amprentă profesională de neșters în domeniul amenajării pădurilor, al cărui stâlp de rezistență îl reprezentați și la ora actuală”*.

În cuvântul său, *dr. ing. Cristian Stoiculescu* a subliniat contribuția excepțională a sărbătoritului la amenajarea pădurilor țării, dar și la protejarea acestora, atât pe calea lărgirii semnificative, prin amenajamentele pe care le-a coordonat, a rețelei de arii naturale protejate cu specific forestier, cât și prin faptul că a transmis și făcut cunoscut la cele mai înalte foruri naționale și internaționale competente *„unicitatea patrimoniului natural al țării noastre și programul forestier conservativ românesc”*.

La rândul său, *dr. ing. Stelian Radu,* odată cu urările ocazionate de eveniment, a felicitat sărbătoritul pentru publicațiile științifice din ultimii ani, menționând în special importanța celor referitoare la amenajarea și gospodărirea pădurilor incluse în arii naturale protejate și la terminologia amenajării pădurilor, lucrare cu deosebite valențe internaționale.

Au transmis mesaje și au prezentat atenții ocazionale, personale sau/și din partea unor importante instituții forestiere, *domnul Codruț Bîlea,* consilier - Romsilva, *domnul Nicolae Țucunel,* președinte - ASFOR ș.a.

A urmat apoi emoționantul răspuns al *dr. ing. Filimon Carcea* (publicat în cele ce urmează).

Lucrările simpozionului s-au încheiat cu o scurtă alocuțiune a președintelui Secției de Silvicultură a ASAS, care a transmis sărbătoritului urări de sănătate, viață îndelungată și noi succese, precum și alese mulțumiri tuturor participanților la această reuniune memorabilă.

Biroul Secției de Silvicultură a A.S.A.S

Laudaţio

Omagiu dr. ing. Filimon Carcea la implinirea varstei de 90 de ani

Doamnelor şi domnilor,

Exponent de prestigiu al generaţiei care s-a remarcat în dezvoltarea activităţii de amenajare a pădurior din România, sărbătoritul de astăzi face parte din pleiada celor care au adus contribuţii valoroase la dezvoltarea ştiinţei şi practicii silvice româneşti.

Născut în comuna Lopatnic din judeţul Hotin, la 5 decembrie 1925, a urmat cursurile liceului „Aron Pumnul" din Cernăuţi, iar apoi ale liceului „I.C. Bratianu" din Piteşti, unde se refugiase după ocuparea Basarabiei.

Înscris în anul 1945 la Facultatea de silvicultură din cadrul Şcolii Politehnice din Bucureşti, F. Carcea a obţinut diploma de inginer silvic în anul 1950 şi a continuat să lucreze în recent înfiinţatul Institut de Proiectări Silvice (IPS), unde fusese angajat încă din anul 1949. Pregătirea profesională de excepţie a facilitat avansarea rapidă a tânărului absolvent, de la simplu inginer amenajist, la funcţiile de şef de secţie, şef de proiect şi apoi de şef de divizie. Până în anul 1955 şi-a pus astfel semnătura pe numeroase studii şi proiecte de amenajament, aplecându-se însă cu interes şi asupra îmbunătăţirii tehnicii de organizare a procesului de producţie lemnoasă.

De această perioadă sunt legate preocupările de adaptare a amenajamentului de codru grădinărit la pădurile cu funcţii hidrologice din Bazinul Bârzavei (O. S. Văliug, 1951), punând astfel bazele unui experiment unic ca dimensiune, importanţă şi valoare ştiinţifică, de realizare a unui procedeu practic pentru stabilirea posibilităţii în unităţile de producţie la care se aplică mai multe tratamente, de elaborare a primului studiu de perspectivă privind exploatarea cu continuitate a resurselor forestiere (1953), dar şi de participare la elaborarea instucţiunilor privind zonarea funcţională a pădurilor, iniţiata de prof. I, Popescu - Zeletin si legiferată prin HCM nr.114/1954.

Stimulat de distinsul profesor în direcţia perfecţionării metodelor de amenajare şi mai ales a procedeelor de stabilire a posibilităţii, se înscrie în 1955 la doctorantură şi desfăşoară în cadrul Institutului de Cercetare şi Experimentare Forestieră (INCEF), sub prestigiosa îndrumare a profesorului, o asiduă

activitate ştiinţifică.

Primele rezultate obtinute în legătură cu „Metodă de amenajare a pădurilor de codru regulat", titlul tezei de doctorat, nu au întarziat să apară, ele fiind deja introduse – împreună cu procedeul pe care îl propusese pentru stabilirea posibilităţii la crânguri – în ediţia din anul 1959 a instrucţiunilor de amenajare.

Susţine teza amintită şi obţine titlul de doctor în ştiinţe în anul 1964. Conceptul original de „creştere indicatoare", fundamentat în lucrare, a influenţat în mod hotărâtor amenajarea pădurilor din România. Acesta avea să stea la baza unui procedeu de stabilire a posibilităţii pentru pădurile de codru regulat, inclus în prima şi singura metodă de amenajare românească, ce s-a regăsit, cu îmbunătăţiri succesive ale autorului, în normele tehnice de amenajare din anii 1969, 1980, 1986 şi 2000, la a căror elaborare autorul a avut o contribuţie definitorie.

Între anii 1959 - 1969, ca urmare a realizărilor profesionale deosebite, este numit în funcţia de şef al Serviciului de amenajarea pădurilor din Ministerul Economiei Forestiere (MEF), perioadă în care îşi publică prima editie a tezei de doctorat (1969), elaborează metodologia de amplasare a instalaţiilor

de transport forestier în concordanță cu resursele forestiere și cu posibilitatea pădurilor (1959) și întocmește instrucțiunile oficiale de aplicare a tratamentelor pentru pădurile țării (1966). Acestea din urmă au stat la baza ulterioarelor norme tehnice de profil (1988 și 2000), care în mod firesc au fost realizate tot cu participarea sa, in calitate de coordonator si coautor. Instrucțiunile si normele tehnice respective – care au înlocuit vechile «regulile de tăieri» din1953 – au promovat tratamente intensive, corespunzatoare diverselor funcții de protecție ale arboretelor. In legatură cu aceasta este remarcabil faptul că, incă din anul 1967, dr. Filimon Carcea a propus, printr-un document oficial, ca arboretele cu structuri naturale, pluriene, să nu fie incluse in planurile de regenerare din amenajament, decât după realizarea condițiilor necesare pentru aplicarea de tratamente prin care sa fie asigurată menținerea valențelelor lor plurifuncționale. Este regretabil faptul că, din cauza exploatărilor excesive din perioada respectivă, acest deziderat nu a fost luat in considerare.

În anul 1969, sărbătoritul de azi se reîntoarce la Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS), unde, din funcția de director tehnic al sectorului de proiectare/dezvoltare, deținută până în anul 1992, restructurează si dirijează întreaga activitate de inginerie tehnologică a institutului, iar pe linie stiintifică, elaborează un procedeu nou de stabilire a posibilității pentru pădurile în conversiune de la regimul crâng la cel de codru, precum și (împreună cu distinsul cercetător R. Dissescu) un interesant procedeu de stabilire a posibilității pentru pădurile în care se aplică tratamente cu perioadă lungă de regenerare. Ambele procedee au fost introduse în practica amenajistică începând cu anul 1984 și utilizate în paralel cu procedeul de bază al metodei creșterii indicatoare.

În aceeași perioada, a asigurat coordonarea unor importante documentații de sinteză privind gospodărirea generală a pădurilor (baza seminologică, necesarul de material de împădurire, inventarul forestier național bazat pe amenajamente, prognoza posibilității pădurilor, împădurirea terenurilor degradate ș.a.), iar ulterior, în scopul creșterii suprafeței forestiere a țării, a elaborat și a promovat, de asemenea prin ICAS, primul studiu de fundamentare a acțiunii de realizare a rețelei de perdele forestiere de protecție, potrivit Legii 289/2002 (etapa întîi – zona de câmpie, puternic afectată de secete, din județele Mehedinți, Dolj, Olt și Teleorman).

Din calitatea de șef al serviciului amenajării pădurilor din minister și de director tehnic al Institutului de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS), a coordonat direct, timp de peste 30 de ani, activitatea de amenajare a pădurilor din țară și a contribuit la perfecționarea sistemului de amenajare a pădurilor, fiind unul din principalii autori ai tuturor edițiilor instrucțiunilor-normelor și îndrumarelor tehnice de profil. Prin amenajamentele respective s-au constituit numeroase arii naturale protejate, punându-se astfel sub ocrotire zeci de mii de hectare cu ecosisteme forestiere de mare valoare stiintifică (cazul actualului Parc Național Munții Apuseni, constituit prin amenajament încă din anul 1962 și decretat ca atare abia în 1990, cazul rezervației Pietrosul Dornei, al extinderii Parcului Național Retezat s.a.).

Contribuțiile deosebite din domeniul cercetărilor științifice de profil și realizările valoroase obținute în coordonarea activității de amenajare a pădurilor din România sunt materializate în peste 80 de lucrări științifice și tehnice, din care 21 în limbi străine (în reviste și alte publicații internaționale). Pe lângă aceste lucrări, a elaborat sau a participat la elaborarea a peste 40 studii de amenajare a pădurilor, a coordonat numeroase lucrări de ansamblu pentru activitatea de silvicultură, inclusiv strategii și programe forestiere naționale. Metoda de amenajare bazată pe creșterea indicatoare, precum și procedeele de stabilire a posibilității menționate mai sus au fost pe larg prezentate în literatura de specialitate din țară (Rucăreanu, 1962; 1967; Rucăreanu, Carcea, 1981; Rucăreanu, Leahu, 1982; Giurgiu, 1988; Leahu, 2001; Seceleanu, 2012 etc.) și au făcut obiectul unor lucrări de doctorat (Kiss 1966; Ianculescu, 1986; Seceleanu, 1998; Tudoran, 1999 ș.a.).

Toate acestea, la care se adaugă competența managerială dovedită în organizarea și conducerea gospodăririi pădurilor, au stat la baza alegerii, în anul 1991, ca membru al Academiei de Științe Agricole și Silvice. În anul 1993, este numit consilier al ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului, pentru problemele de silvicultură. În această din urmă calitate, timp de peste cinci ani, a contribuit substanțial la elaborarea și ameliorarea multor acte normative și decizii, în legatură cu dificilele și complicatele probleme ale tranziției de la economia forestieră centralizată la economia forestiera de piață, dintre care amintim pe cel legat de elaborarea unui nou cod silvic, menit să-l înlocuiască pe cel din anul 1962.

Dovedind din plin că nu şi-a uitat nici un moment rădăcinile, după anul 1990, în calitate de director tehnic al Institutului de Cercetări şi Amenajări Silvice (ICAS) şi de consilier al ministrului apelor, pădurilor şi protecţiei mediului, a promovat şi a contribuit substanţial la:

- iniţierea şi coordonarea acţiunii concrete de elaborare – cu participarea unor echipe de specialişti din ICAS – a primelor amenajamente în limba română pentru o suprafaţă de fond forestier de peste 80 mii hectare din Republica Moldova;

- formarea – în cadrul acestei colaborări şi printr-o îndrumare tehnică ulterioară – a specialiştilor amenajişti moldoveni care au asigurat, ulterior, activitatea de amenajare a pădurilor dintre Prut şi Nistru; integrarea acestei activităţi cu cea a nucleelor de cercetare existente avea să conducă la înfiinţarea, după modelul românesc, a Institutului de Cercetări şi Amenajări Silvice din Republica Moldova;

- dezvoltarea colaborării şi în alte domenii ale silviculturii, precum şi sprijinirea unor demersuri privind asigurarea fondurilor necesare conlucrării dintre România şi Moldova în domeniul forestier şi al apelor, în perioada 1993-1997.

O prodigioasă activitate a desfăşurat sărbătoritul şi în plan international. În anul 1967, a fost cooptat membru activ al Grupului de lucru „Metode de amenajare a pădurilor" din Uniunea Internaţională a Institutelor de Cercetări Forestiere (IUFRO) şi timp de 10 ani (1976 - 1986) a îndeplinit funcţia de preşedinte al acestui grup. În această calitate a iniţiat şi realizat – cu o largă participare internaţională – două lucrări de referinţă: „Forest management in various countries of the world" (1983) şi „Determination of the forests allowable cut in various countries of the world" (1986) - marcând astfel stadiul dezvoltării, pe plan mondial, a amenajamentului forestier, ca disciplină ştiinţifică şi activitate practică. În cadrul diferitelor reuniuni IUFRO (congrese, simpozioane, etc.), a prezentat referate şi comunicări ştiinţifice privind funcţiile pădurii, inventarul fondului forestier naţional, cadrul de amenajare a pădurilor din România, modalităţi de calcul pentru stabilirea posibilităţii pădurilor etc.

Pentru contribuţiile aduse la dezvoltarea teoriei şi practicii amenajamentului şi pentru felul în care a acţionat pe plan internaţional ca preşedinte al Grupului de lucru pentru metode de amenajare a pădurilor, în anul 1986, i s-a decernat distincţia pentru activitate deosebită (*Distinguished Service Award*) a Uniunii Internaţionale a Institutelor de Cercetări Forestiere. Este primul specialist din ţările Europei de Est şi al zecelea din lume care a beneficiat de această înaltă distincţie.

În intervalul 2002-2014, a participat – sprijinit până în anul 2008 şi de regretatul dr. Radu Dissescu – la realizarea proiectului IUFRO „Terminologia amenajării pădurilor" („Terminology of forest management planning", IUFRO Word Series Vol. 9). Prin această lucrare, România a devenit a VI-a ţară din Europa care dispune de o versiune completă a acestei terminologii. Versiunea cuprinde 760 de termeni din amenajament şi din disciplinele şi activităţile practice adiacente, cu definiţii în limba română şi cu echivalenţele termenilor respectivi în opt limbi străine. Ea este importantă pentru colaborările internaţionale care se intensifică din ce în ce mai mult la nivelul FAO şi al Uniunii Europene, dar şi datorită faptului că – prin definiţii şi note explicative – evidenţiază particularităţi remarcabile ale amenajamentului silvic românesc.

Merită amintit în acest context şi desemnarea sa, în perioada 1994-1998, ca expert naţional FAO, calitate din care participă la proiectul de anvergură şi importanţă deosebită privind politicile forestiere ale ţărilor din Europa de Est, elaborând lucrarea „Sectorul forestier şi politicile legate de dezvoltarea sa în România". Apreciind în mod deosebit conţinutul acesteia, conducerea FAO a aprobat şi subvenţionat un proiect tehnic dedicat identificării şi prioritizării acţiunilor de dezvoltare strategică specifice sectorului forestier din România, la elaborarea căruia dr. Carcea a avut o contribuţie esenţială.

Tot pe linia conlucrării internaţionale, a participat la numeroase reuniuni ale Comisiei Europene a Pădurilor, Conferinţei Ministeriale pentru Protejarea Pădurilor în Europa, precum şi la acţiuni de documentare şi colaborare bilaterală (Elveţia, Franţa, Germania, fosta URSS, Cehoslovacia) şi la lucrări de prospectare şi estimare a resurselor forestiere în unele ţări în curs de dezvoltare (Algeria, Costa Rica, Columbia, Zair, Guineea Ecuatorială ş.a.). Bogata activitate internaţională a fost favorizată şi de cunoaşterea de către sărbatorit a cinci limbi străine de largă circulaţie – franceza. spaniola, germana, rusa si italiana.

Ca o recunoaştere a profesionalismului şi probităţii morale dovedite de-a lungul vremii, în diverse perioade de timp a activat ca: preşedinte al Consiliului tehnico-economic din I.C.A.S. (peste 20 ani), membru al Consiliului departamentului

silviculturii (14 ani); membru al Consiliului tehnico-economic al ministerului de resort (peste 25 ani); membru (5 ani) și președinte (3 ani) al Consiliului de administrație al Regiei Naționale a Pădurilor; membru al Colegiului de redacție al Revistei Pădurilor (5 ani), membru al Societății „Progresul Silvic" – a cărei filială bucureșteană a condus-o în perioada 1990 – 1994 etc., susținând și din aceste poziții promovarea celor mai noi tehnici de lucru pentru asigurarea gestiunii durabile a pădurilor.

Dovedind multiple valențe, sărbătoritul s-a antrenat și într-o remarcabilă muncă didactică, prezentând sporadic prelegeri de amenajament la Facultatea de Silvicultura a Universității „Transilvania" din Brașov, un curs de amenajare a pădurilor timp de doi ani la Universitatea „Atheneum" din București și activând, în calitate de conducător științific (1991 – 1998), în cadrul sistemului de doctorantură organizat la ASAS. A fost de asemenea inclus în repetate rânduri în comisiile de doctorat la Facultatea de Silvicultură din Brașov și la Academia de Științe Agricole și Silvice.

Este de subliniat în mod deosebit longevitatea sa creativă. După împlinirea vârstei de 80 de ani a elaborat și publicat 12 lucrări tehnico-științifice, dintre care sunt de menționat cu precădere cele privind: funcțiile pădurii și bazele de amenajare (2006), rezultatele aplicării codrului grădinărit și raporturile dintre acesta și așa numitul „tratament al codrului neregulat" (2009, 2013), amenajarea pădurilor din Câmpia Vlăsiei (2011), reglementări privind amenajare pădurilor incluse în arii naturale protejate (2012, 2013), terminologia amenajării pădurilor (2014) ș.a.

Pentru o caracterizare de esență a personalității sărbătoritului de astăzi, apelăm la cuvintele academicianului Victor Giurgiu, care, cu ocazia împlinirii de către acesta a vârstei de 80 de ani, afirma următoarele: *„Cu 65 de ani în urmă ... ați coborât din Hotinul istoric ... aici în Valahia Mamă, unde, ajutat de o inteligență sclipitoare și înzestrat cu o putere de muncă neobișnuită, v-ați înălțat, pas cu pas, în elita comunității academice pe care, acum, cu distincție o onorați. Dar, mai presus de toate, contează omul care stă în spatele specialistului. În toate împrejurările ați radiat numai armonie și bună voință. Ați ajuns la această performanță deoarece religia dumneavoastră este toleranța, iar filozofia de viață este bunătatea. Dacă ar fi mai mulți ca dumneavoastră, lumea silvică românească ar fi infinit mai frumoasă și mai eficientă".*

Acționând cu energie și pasiune, dar și cu o deosebită modestie, în vederea perfecționării organizării științifice a gospodăririi fondului forestier românesc, sărbătoritul onorează, prin contribuțiile și indelungata sa participare la conservarea și dezvoltarea acestei avuții nationale, intregul nostru corp silvic.

Astăzi, la implinirea invidiatei vârste de 90 de ani, comunitatea academică silvică, căreia, suntem convinși, i se alătură întregul corp silvic din România, vă dorește, mult stimate domnule doctor, să aveți posibilitatea să oferiți tuturor celor pe care îi prețuiți, cu generozitatea care vă caracterizează, timp cât mai îndelungat, din prinosul bogatei dumneavoastră personalități și a excepționalei dumneavoastră experiențe.

De aceea, cu prilejul aniversării frumoasei sale vârste este oportun - ca odată cu unanime mulțumiri pentru eforturile depuse și rezultatele obtinute - să urăm colegului nostru, dr. ing. Filimon Carcea, multă sănătate, noi împliniri în prodigioasa sa activitate profesională, spre satisfacția sa, a noastră a celor care îl sărbătorim astazi și a tuturor silvicultorilor din țara!

LA MULȚI ȘI BINECUVÂNTAȚI ANI!

dr. ing. Ioan Seceleanu
dr. ing. Ovidiu Badea

Cuvântul reprezentantului IUFRO

Cher Monsieur Carcea

C'est vraiment un grand honneur – et croyez moi, ce n'est pas seulement une façon de dire – c'est un grand honneur d'avoir la chance de vous joindre aujourd'hui pour cette célébration de votre anniversaire. Je profite de cette occasion pour vous adresser d'abord quelques mots officiels, et ensuite quelques mots personnels et, en même temps, pour vous présenter de petits cadeaux.

A titre officiel: Au nom de l'Union Internationale des Organisations de Recherche Forestière, j'ai été envoyé par le Directeur Exécutif Alexander Buck pour vous transmettre les meilleurs voeux de la part du Président Mike Wingfield et de tout le Comité executif à l'occasion de votre 90ème anniversaire. Vous avez occupé des fonctions dans le réseau IUFRO et contribué à des groupes de travail de l'IUFRO déjà à une époque où je n'ai pas encore eu une idée ce que c'était de travailler à cette organisation. C'est-à-dire, déjà en 1986 vous avez réçu une des plus hautes décorations IUFRO, *Distinguished Service Award* (DSA), pour vos services au sein de l'IUFRO. Ce n'était que quelques années plus tard que nous sommes entré en contact par l'intermédiaire de Monsieur Griess, le coordonnateur du group de travail *SilvaPlan*. Nous avons travaillé sur la terminologie de l'aménagement forestier, où vous avez ajouté les termes équivalents et les définitions roumains tout en soulignant les éventuelles différences qui existent dans l'interprétation par rapport aux autres langues. Dans ce context, j'ai maintenant le plaisir de vous présenter un Certificat d'Appréciation IUFRO: ... au *dr. Filimon Carcea pour son engagement extraordinaire et de long terme dans le domaine de la terminologie forestière de l'IUFRO* ("for his outstanding and long lasting commitment to IUFRO's forest terminology work").

En outre, nous à l'IUFRO avons eu le défi de trouver ce qu'on peut offrir à vous qui avez donc déjà remporté un des plus importants prix de l'Union. Il y a un petit cadeau que le Président de l'IUFRO Mike Wingfield de l'Afrique du Sud, offre à des occasions rares et à des personnes exceptionnelles et de mérite. C'est un petit oiseau en bois, qui symbolise la souplesse, la réflexion et le génie – toutes

characteristiques qui traduisent très bien ce que les chercheurs IUFRO représent. Vous allez voir que ce petit oiseau peut refléter aussi votre état d'âme, p.ex. quand il est pensif, il baisse un peu la tête et lorsqu'il a trouvé une solution, il porte la tête haute de joie.

Avant de continuer, laissez-moi encore partager avec vous une information: Apparemment, vous êtes né dans une année particulière: Monsieur Walter Liese, Président de l'IUFRO dans la période 1976 – 1981, fêtera aussi bientôt son 90ème anniversaire. Et comme vous, il est toujours bien actif et insatisablement engagé.

A titre personnel: Je tiens à vous dire, Monsieur Carcea, que j'ai le plus grand estime pour vous et votre façon de travailler. Quoique ce n'est pas toujours facile de suivre et de satisfaire à vos plus hautes exigences de précision – par example, il est arrivé que, même lorsqu'une définition terminée, vous l'avez revue de nouveau et changé pour mieux l'adapter. Mais c'est exactement cette ambition de ne pas se contenter d'une solution simple et de toujours chercher et aspirer à la meilleure et parfaite expression. Il faut des personnes comme vous pour réaliser un projet de terminologie!

Monsieur Carcea, merci pour votre engagement et votre esprit qui s'intéresse à la fois aux forêts et à la culture, et à vous qui savez raconter des histoires de façon passionante.

Ad multos anos!

Renate Prüller,
IUFRO HQ

Răspunsul dlui dr. ing. Filimon Carcea

Domnule președinte, stimate doamne și stimați domni

La început, permiteți-mi să adresez alese mulțumiri secției de silvicultură a Academiei de Științe Agricole și Silvice, care - la propunerea domnului academician Victor Giurgiu - a organizat acest evenement aniversar.

Sunt recunoscător domnilor dr. Ioan Secelenau și dr. Ovidiu Badea pentru bogatul și generosul material prezentat. De asemenea, mulțumesc călduros unităților, colegilor și prietenilor care au transmis mesaje, precum și distinșilor vorbitori care au făcut aprecieri în legătură cu modestele mele contribuții la dezvoltarea amenajamentului românesc și la o mai bună gospodărire a pădurilor țării.

Știu bine că mărinimia și generozitatea prezentărilor dumneavoastră sunt determinate în mare măsură de carcaterul oarecum festiv al acestei reuniuni. Dacă, totuși, în activitatea mea s-au înregistrat unele realizări notabile, aceasta se explică și prin faptul că în Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice (ICAS) - instituție în care s-a desfășurat cea mai mare parte a carierei mele - am beneficiat de colaborarea și sprijinul unor specialiști de excepție. Același lucru îl pot afirma și pentru perioadele mai restrânse în care am lucrat în unitățile centrale ale siviculturii.

Tuturor le păstrez alese amintiri (unii nu mai sunt printre noi), deosebit respect și recunoștință.

În ceea ce privește pregătirea și formarea mea profesională, prinos de recunoștință se cuvine unor mari dascăli și predecesori. Promoția Facultății de Silvcultură a Politehnicii București, din care am făcut parte, a fost ultima care a avut șansa de a audia prelegerile de excepție ale magistrului silviculturii românești Marin Drăcea, la catedra de profil și, totodată, pe cele ale ilustrului său coleg și prieten Vintilă Stinghe, la catedra de amenajare a pădurilor.

Mai târziu, în cursul carierei, m-am bucurat de sprijinul și de îndrumarea a doi mentori ai amenajamentului românesc. Primul a fost prof. Ion Popescu-Zeletin, care - fiindu-mi și conducător științific - mi-a încredințat o teză de doctorat la care nici n-aș fi îndrăznit să mă gândesc. Profesorul a pus bazele gospodăririi funcționale a pădurilor țării și colaborarea mea la unele din proiectele sale

mi-a fost de un real și neprețuit ajutor. Cel de al doilea - alături de care am avut cinstea să lucrez o perioadă mai îndelungată - a fost prof. Nicolae Rucăreanu. Pornind de la conceptul gospodăririi funcționale, acesta avea să aducă înnoiri esențiale gândirii amenajistice contemporane, conturând și dezvoltând ideea că unul din obiectivele de bază ale amenajamentului îl constituie conducerea structurală a arboretelor și a pădurii, în scopul de a fi îndeplinite în condiții optime funcțiile ce le sunt atribuite.

În cocepția acestor mari și distinși precursori, o gospodărire rațională/funcțională a pădurilor - în termeni noi, gestionarea durabilă a acestora - se poate realiza numai pe baza unor acțiuni bine conjugate și corelate, specifice atât amenajamentului, cât și culturii pădurii. Așa se explică faptul că, urmându-le pilda, pe lângă preocupările fundamentale de amenajament, am acordat întotdeauna o atenție deosebită tratamentelor silviculturale: de la experimentul de la Văliug, până la participarea la elaborarea normelor de amenajare a pădurilor, dar și a celor de alegere și aplicare a tratamentelor, și chiar până la elaborarea metodei de amenajare

a creşterii indicatoare. Se ştie că aceasta din urmă este concepută în aşa fel încât, în pădurea supusă amenajării, să poată fi aplicată o gamă practic nelimitată de tratamente, în raport cu cerinţele unei gospodăriri plurifuncţionale.

Mulţumesc celor care aţi făcut referiri la metoda respectivă. În legătură cu aceasta eu mă simt însă profund îndatorat. La aniversarea precedentă - împlineam atunci 80 de ani - am promis că în următorii 15-20 de ani am să fac propuneri pentru unele ameliorări ale conceptului de creştere indicatoare şi ale metodei în ansamblul ei. Iată că au trecut deja 10 ani. Cred că, la vârsta mea, dictonul *„festina lenti"* nu prea este de luat în seamă. Promit solemn să mă înscriu în termenul asumat atunci.

Recenta lucrare privind terminologia amenajării pădurilor a beneficiat şi ea de o mare şansă: şansa colaborării cu doamna Renatte Prüller, care ne onorează astăzi cu prezenţa, în calitate de reprezentant al Uniunii Internaţionale a Institutelor de Cercetări Forestiere (IUFRO). Domnia-sa a contribuit substanţial la realizarea versiunii române a terminologiei, asigurând şi facilităţi deosebite privind publicarea ei. Merită recunoştinţa noastră şi, de aceea, vă rog să-mi perimteţi să-i adresez direct câteva cuvinte de mulţumire.

Chère Madame Prüller, premièrement, je vous prie de transmettre à la Direction de l'IUFRO mes sentiments de réconnaissence et de gratitude pour la distinction décernée. Puis, je vous prie d'accepter ces sentiments pour vous-même, Madame Prüller, pour tous que vous avez fait pour la parution de la version roumaine de la terminalogie d'aménagement forestier.

J'ai été - et je suis encore - très ému, profondement touché de votre amabilité, de votre attention, de votre patience et bien sûr, aujourd'hui, de votre participation a cette réunion anniversaire, particullèrement vèrs la fin de l'annnée, où le secrétariat de l'IUFRO est, d'habitude, extrêmement occupé.

Merci beaucoup, Madame Prüller!

Cu ocazia acestei întâlniri, aş dori să fac un scurt apel către reprezentanţii generaţiilor tinere de silvicultori.

Dragi colegi, din păcate, pădurile ţării noaste sunt supuse în perioada actuală unor presiuni şi agresiuni excesive. Nu este momentul să vorbim acum nici despre cauze, nici despre măsurile tehnice care se impun. Este însă imperios necesar să se acţioneze cu fermitate pentru reconstrucţia treptată a conştiinţei forestiere în rândul proprietarilor de păduri şi al populaţiei, pentru schimbarea radicală a mentalităţii şi atitudinii faţă de pădure a clasei politice şi a factorilor de decizie, pentru înlăturarea influenţelor politice din treburile gospodăriei silvice şi pentru stoparea jafului din păduri. De asemenea, se impune limitarea explotatărilor la nivelul posibilităţii reale a pădurilor şi valorificarea superioară a masei lemnoase, în principal prin produse finite, aşa încât întregul sector forestier să-şi regăsească respiraţia, făgaşul şi ritmul normal de dezvoltare.

Silvicultura a mai trecut prin situaţii dificile, dar a răzbit întotdeauna. Sunt convins că o veţi face să răzbească şi de această dată. Faptul că problema pădurilor a ajuns a fi analizată în forul suprem de apărare al ţării subliniază gravitatea situaţiei, dar este, în acelaşi timp, de natură să ne ajute în acest demers dificil, dar absolut necesar. Vă doresc succes!

Doamnelor şi domnilor, permiteţi-mi să exprim un gând de recunoştinţă pentru participarea onorantă la reuniune a reprezentanţilor conducerii Academiei de Ştiinţe Agricole şi Silvice „Gheorghe Ionesu-Şişeşti" (ASAS), în frunte cu domnul preşedinte Gheorghe Sin – căruia îi mulţumesc în mod deosebit pentru salutul şi cuvintele alese transmise din partea domnului academician Cristian Hera, vicepreşedinte al Academiei Române. Vă sunt recunoscător, domnule preşedinte, pentru distincţia „Meritul Academic" şi sper că în următorul deceniu să nu se epuizeze stocul acestor prestigioase şi din ce în ce mai frumoase medalii aniversare.

Prin domnul director general Romică Tomescu şi prin colaboratorii săi prezenţi, salut Institutul de Cercetări şi Amenajări Silvice, actualul Institut Naţional de Cercetare-Dezvoltare în Silvicultură „Marin Drăcea", unitatea mea de suflet, în care mi-am început şi mi-am încheiat în mod oficial cariera de inginer silvic. Faptul că această prestigioasă unitate a instituit cu prilejul aniversării de astăzi o diplomă specială de excelenţă are pentru mine o valoare inestimabilă. Vă mulţumesc!

Mulţumesc, de asemenea, conducerii Facultăţii de Silvicultură şi Exploatări Forestiere din Braşov pentru diploma de excelenţă acordată şi pentru intervenţia tânărului şi eminentului coleg Lucian Curtu, decanul facultăţii.

Salut participarea la aceast eveniment a unor specialişti de marcă din Departamentul pădurilor, Romsilva şi din alte unităţi forestiere. Mulţumesc pentru atenţiile oferite, pentru felicitări şi, în

special, pentru buchetul de adjective selectatate - cu amiciție, umor și bunăvoință - de distinsul nostru coleg Mihai Daia.

Mă bucură nespus de mult prezența colegilor și prietenilor noștri din Republica Moldova. Cu prilejul alesei sale alocuțiuni, domnul director general Ion Cebanu mi-a înmânat două documente care mă emoționează și mă onorează în mod cu totul deosebit: o diplomă guvernamentală și o decizie - memorabilă pentru mine - a Agenției Moldsilva. Odată cu profunda recunoștință adresată forurilor emitente, vă asigur, dragi colegi de peste Prut, de considerația deosebită și de dragostea frățească a unui copământean de pe melagurile istorice și de neuitat ale Hotinului străbun. Vă mulțumesc!

Stimate doamne și stimați domni, vă mulțumesc din inimă tuturor!

Fotografiile rubricii
ing. Cristian BECHERU

Participarea pensionarilor silvici la lucrările de împăduriri

În ziua de 31.03.2016, șaizeci de membri ai Asociației Pensionarilor Silvici din România, au participat la o acțiune de împădurire organizată la Ocolul silvic Mitreni, din cadrul Direcției Silvice Călărași. Au fost prezenți pensionari din majoritatea județelor țării.

Din partea Regiei Naționale a Pădurilor a participat dl dr. ing. Ion Machedon, care a prezentat mesajul directorului general al R.N.P. și câteva din problemele cu care se confruntă conducerea regiei în această perioadă.

Acțiunea a fost coordonată de dna ing. Vieru Mihaela, din partea Direcției Silvice Călărași și de dl ing. Ionescu Gabriel, șeful Ocolului silvic Mitreni. Au fost plantați puieți de stejar brumăriu în u.a. 25 a U.P. V Zăvoi, Argeș. În expunerea făcută de dna ing. Vieru Mihaela s-au evidențiat principalele preocupări ale conducerii Direcției Silvice Călărași, cu referire în special la creșterea suprafeței fondului forestier în această zonă. Astfel, s-a precizat că în ultimii ani au fost împădurite peste 800 hectare terenuri degradate preluate de la Agenția Domeniului Statului, existând premize ca, în viitor, să fie preluate și alte suprafețe. Cu privire la acest aspect, pensionarii au făcut o seamă de comentarii după cum urmează.

În prezent, pădurile din România abia asigură un echilibru natural precar, la limita inferioară de stabilitate, acesta fiind puternic afectat de perioada grea prin care trece pădurea, perioadă caracterizată prin defrișări masive, tăieri ilegale de arbori, furturi de material lemnos și încălcări ale regimului silvic, respectiv a regulilor de gospodărire rațională a pădurilor. Aceste nereguli au fost constatate cu preponderență în pădurile proprietate privată și au condus la reducerea substanțială a suprafeței pădurilor, la degradarea și brăcuirea continuă a acestora, cu consecințe grave asupra înrăutățirii condițiilor de mediu, reflectate în amplorea și frecvența inundațiilor, degradări și alunecări de terenuri, distrugerea de instalații de transport, secetă repetată și prelungită

etc. Pe lângă toate aceste efecte negative asupra economiei și vieții sociale interne, sunt de luat în considerare și implicațiile nerespectării angajamentelor asumate de țara noastră prin diverse convenții internaționale privind protejarea și gestionarea durabilă a pădurilor (Helsinki, Strasburg, Lisabona) și protecția mediului (Rio De Janeiro). Pensionarii silvici s-au referit la faptul că în ultimii ani nu s-au propus și nu s-au întreprins măsuri ferme privind realizarea programului de împădurire a terenurilor degradate, astfel încât suprafața fondului forestier național să crească cu 2 000 000 de hectare, conform prevederilor din Codul Silvic.

În acest sens, propunerile pensionarilor au fost următoarele:

1. reinventarierea terenurilor degradate care pot fi puse în valoare numai prin lucrări de împădurire, există un inventar al acestor terenuri realizat în anul 1986 de Ministerul Agriculturii,

2. executarea lucrărilor de cadastru pentru aceste suprafețe în regim prioritar, Codul silvic prevede că fondul forestier constituie o prioritate de interes național,

3. emiterea unei hotărâri de guvern pentru trecerea acestor suprafețe în proprietatea publică a statului și predarea lor la Regia Națională a Pădurilor - această problemă trebuie tratată asemănător cu alte mari investiții făcute de stat cum ar fi autostrăzile, liniile de cale ferată si alte obiective de interes național;

4. modificări legislative cu privire la responsabilități concrete pentru realizarea acestui program de foarte mare amploare și cu caracter de prioritate națională;

5. purtătorul de cuvânt al autorității publice centrale care răspunde de silvicultură să prezinte periodic, prin mijloacele de comunicare în masă, abuzurile care apar în gestionarea fondului forestier cu precizarea faptei, a locului unde s-a produs, a proprietarului pădurii respective și a făptuitorului. În acest fel se pot evita unele aprecieri și formulări greșite, neadevărate și jignitoare la adresa celor care slujesc cu demnitate și profesionalism pădurea românească.

Finalul acestei acțiuni s-a desfășurat într-o atmosferă extrem de plăcută pentru care participanții au adresat multe mulțumiri dlui ing. Ana Titu, directorul Direcției Silvice Călărași, personalului silvic al direcției și Ocolului silvic Mitreni.

Președinte,
ing. Nicolae FLORICA
Fotografii: C. BECHERU